

PCT/JP00/03862

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/3862

09/889391  
14.06.00

04 AUG 2000

EU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

~~This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.~~

出願年月日

Date of Application:

1999年12月 6日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第345989号

出願人

Applicant (s):

三菱電機株式会社

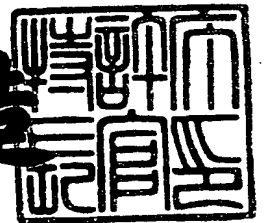
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 7月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3057495

【書類名】 特許願  
【整理番号】 520107JP01  
【提出日】 平成11年12月6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01S 13/95

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 亀山 俊平

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 平野 嘉仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 和高 修三

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 木瀬 若桜

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 會我 道治

---

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【弁理士】

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100081916

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷 正久

【選任した代理人】

【識別番号】 100087985

【弁理士】

【氏名又は名称】 福井 宏司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

---

【書類名】 明細書

【発明の名称】 飛行物体運行システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 運行対象となる一つ以上の飛行物体間で共有の上記飛行物体の運行のための情報を保存し、上記飛行物体が飛行している空間の気象を観測する気象観測手段からの観測データに基づき、上記飛行物体と接続する通信手段を用いて上記情報の中から上記飛行物体がとるべき行動を決定するために必要なデータを上記飛行物体に送信する基地局を備えたことを特徴とする飛行物体運行システム。

【請求項 2】 上記気象観測手段と、上記気象観測手段により観測した観測データを上記基地局に送信するための送信手段と、上記基地局から上記通信手段を用いて送信された、とるべき行動を決定するのに必要なデータを受信する受信手段とを搭載した飛行物体を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3】 上記基地局は、  
上記気象観測手段で観測した過去の全ての観測データと、  
上記観測データをもとに上記飛行物体がとった行動記録と、  
上記行動記録の結果上記飛行物体が遭遇した事象記録と、からなるデータセットを保管するメモリを有していることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の飛行物体運行システム。

【請求項 4】 上記基地局は、  
上記メモリに保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、  
上記気象観測手段で観測した観測データと、  
気象観測後に上記飛行物体がとる行動と、  
その結果飛行物体が遭遇する事象とを対応付けるデータベース  
を有することを特徴とする請求項 3 記載の飛行物体運行システム。

【請求項 5】 上記基地局が、  
上記気象観測手段で観測した観測データを上記通信手段を介して受信する受信部と、

受信した上記観測データが上記データベースのいずれのケースに当てはまるのかを検索して、上記飛行物体がとる行動とその行動の結果上記飛行物体が遭遇する事象との関係を予測する予測部と、

上記予測部による予測結果を上記飛行物体に上記通信手段を介して送信する送信部と、

を備えたことを特徴とする請求項 4 記載の飛行物体運行システム。

【請求項 6】 上記基地局が、

上記データセットが新たに発生したときに、新たな上記データセットを上記メモリにさらに逐次保管するとともに、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットとを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を有することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 7】 上記基地局が、

上記飛行物体を動作させる制御信号を送信して上記飛行物体の動作を司ることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 8】 上記請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設け、各上記星に設けられた上記基地局間は基地局間通信手段で接続されていることを特徴とする飛行物体運行システム。

【請求項 9】 上記請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設けるとともに、複数の上記星の間に中央基地局を設けて、各上記星に設けられた基地局間を上記中央基地局を介して接続することを特徴とする飛行物体運行システム。

【請求項 10】 上記基地局が、1つの星に対して複数個設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 11】 1つの星に対して複数個設けられている各上記基地局は基地局間通信手段を介して接続されており、上記データベースを再構築する毎に、上記データセットと上記データベースとを他の基地局に対して互いに送信することを特徴とする請求項 10 記載の飛行物体運行システム。

【請求項 12】 上記基地局と上記飛行物体がアンテナを持ち、

上記通信手段及び上記基地局間通信手段が無線である

ことを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 13】 上記飛行物体が航空機であることを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 14】 上記気象観測手段が乱気流観測装置であることを特徴とする請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 15】 上記飛行物体が遭遇した事象が、  
上記飛行物体が受けた上下左右の風速の時間変化であることを特徴とする請求項 14 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 16】 無線による上記通信線手段が光波を用いたものであることを特徴とする請求項 12 ないし 15 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 17】 上記基地局が 1 つの星に対して複数個設けられ、基地局間ケーブルで接続されていることを特徴とする請求項 12 ないし 16 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 18】 上記基地局間ケーブルが光ファイバケーブルから構成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 19】 上記乱気流検出装置がレーザーレーダ乱気流検出装置であることを特徴とする請求項 14 ないし 18 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 20】 上記レーザーレーダ乱気流検出装置は、  
レーザー光を送信し、空中において散乱された上記レーザー光を受信信号として受信し、上記受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能を備えたことを特徴とする請求項 19 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 21】 上記レーザーレーダ乱気流検出装置は、  
レーザー光を送信し、空中において散乱された上記レーザー光を受信信号として受信し、上記受信信号の強度から空中の密度を観測する機能を備えたことを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 22】 運行対象となる 1 つ以上の飛行物体と、  
上記飛行物体が飛行している空間の気象を観測する気象観測手段と、

上記飛行物体間を接続する飛行物体間接続手段と、を備え、

各上記飛行物体が、上記飛行物体間で共有の上記飛行物体の運行のための情報をそれぞれ保存し、上記情報と上記気象観測手段からの観測データとに基づいて、上記飛行物体がとるべき行動を決定することを特徴とする飛行物体運行システム。

【請求項 2 3】 上記気象観測手段が上記飛行物体に搭載されていることを特徴とする請求項 2 2 記載の飛行物体運行システム。

【請求項 2 4】 上記飛行物体は、

1 つ以上の上記飛行物体に搭載された各上記気象観測手段で観測した過去の全ての観測データと、

上記観測データをもとに上記飛行物体がとった行動記録と、

上記行動記録の結果上記飛行物体が遭遇した事象記録と、

からなるデータセットを保管するメモリを有していることを特徴とする請求項 2 3 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 2 5】 上記飛行物体は、

上記メモリに保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、

上記気象観測手段で観測した観測データと、

気象観測後に上記飛行物体がとる行動と、

その結果飛行物体が遭遇する事象とを対応付けるデータベースを有することを特徴とする請求項 2 4 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 2 6】 上記飛行物体が、

上記気象観測手段で観測した観測データが上記データベースのいずれのケースに当てはまるのかを検索して、上記飛行物体がとる行動とその行動の結果上記飛行物体が遭遇する事象との関係を予測する予測部と、

上記予測部による予測結果を他の飛行物体に上記飛行物体間通信手段を介して送信する送信部と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 5 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 2 7】 上記飛行物体は、自ら、もしくは他の飛行物体に搭載した上記気象観測手段で観測した観測データと、上記観測データをもとに自ら、もし



くは他の飛行物体がとった行動記録と、上記行動記録の結果、自ら、もしくは他の飛行物体が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つことを特徴とする請求項 2 5 または 2 6 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 2 8】 上記請求項 2 2 ないし 2 7 のいずれかに記載の飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設け、各上記星を飛行している上記飛行物体間

は飛行物体間通信手段で接続されていることを特徴とする飛行物体運行システム。

【請求項 2 9】 上記請求項 2 2 ないし 2 8 のいずれかに記載の飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設けるとともに、複数の上記星の間に中央基地局を設けて、各上記星を飛行している上記飛行物体間を上記中央基地局を介して接続することを特徴とする飛行物体運行システム。

【請求項 3 0】 上記飛行物体がアンテナを持ち、  
上記飛行物体間通信手段が無線である  
ことを特徴とする請求項 2 2 ないし 2 9 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 1】 上記飛行物体が航空機であることを特徴とする請求項 2 2 ないし 3 0 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 2】 上記気象観測手段が乱気流観測装置であることを特徴とする請求項 2 2 ないし 3 1 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 3】 上記飛行物体が遭遇した事象が、  
上記飛行物体が受けた上下左右の風速の時間変化であることを特徴とする請求項 3 2 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 4】 無線による上記飛行物体間通信線手段が光波を用いたものであることを特徴とする請求項 3 2 または 3 3 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 5】 上記乱気流検出装置がレーザーレーダ乱気流検出装置であることを特徴とする請求項 3 2 ないし 3 4 のいずれかに記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 6】 上記レーザーレーダ乱気流検出装置は、

レーザー光を送信し、空中において散乱された上記レーザー光を受信信号として受信し、上記受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能を備えたことを特徴とする請求項 3 5 に記載の飛行物体運行システム。

【請求項 3 7】 上記レーザーレーダ乱気流検出装置は

---

レーザー光を送信し、空中において散乱された上記レーザー光を受信信号として受信し、上記受信信号の強度から空中の密度を観測する機能を備えたことを特徴とする請求項 3 5 または 3 6 に記載の飛行物体運行システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、飛行物体運行システムに関し、特に、飛行物体が安全かつ迅速な運行を行うためにとるべき行動を決定するための飛行物体運行システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来のこの種の飛行物体運行システムは、地上配置されるか、もしくは、衛星に搭載された気象レーダ等の情報をもとに、航空機等の飛行物体の運行を行うものであった。また、航空機に搭載された、例えば乱気流検出装置により観測された風速データのような、電波もしくは光波による気象観測装置により観測された情報をもとに、一つの航空機単体で運行を行うものであった。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の、地上配置されるか、もしくは、衛星に搭載された気象レーダ等の情報をもとに、航空機等の飛行物体の運行を行うシステムでは、例えば乱気流のような、飛行物体の近傍で突発的に起こる事象を検出し、飛行物体が上記事象の内の異常な事象を回避するための行動をとることは極めて困難であった。

【0 0 0 4】

また、飛行物体の近傍で突発的に起こる上記事象の事前情報、例えば乱気流が飛行物体の前方に存在する場合に前もって観測される風速データから、上記事象への飛行物体の突入を予測する機能を、複数の飛行物体間で共有するシステムは過去に存在しなかった。

---

【 0 0 0 5 】

この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、飛行物体に搭載した気象観測装置により気象を観測し、過去に観測したデータと、飛行物体がその後にとる行動と、その結果飛行物体が遭遇した事象とを対応付ける、一つ以上の飛行物体間で共有されたデータベースに基づいて、飛行物体のとる行動を決定することにより、突発的に起こる事象に対しても対応可能な安全かつ迅速な飛行物体の運行を可能にする、飛行物体運行システム装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、運行対象となる一つ以上の飛行物体間で共有の飛行物体の運行のための情報を保存し、飛行物体が飛行している空間の気象を観測する気象観測手段からの観測データに基づき、飛行物体と接続する通信手段を用いて情報の中から飛行物体がとるべき行動を決定するために必要なデータを飛行物体に送信する基地局を備えた飛行物体運行システムである。

【 0 0 0 7 】

また、気象観測手段と、気象観測手段により観測した観測データを基地局に送信するための送信手段と、基地局から通信手段を用いて送信された、とるべき行動を決定するのに必要なデータを受信する受信手段とを搭載した飛行物体を備えている。

【 0 0 0 8 】

また、基地局は、気象観測手段で観測した過去の全ての観測データと、観測データをもとに飛行物体がとった行動記録と、行動記録の結果飛行物体が遭遇した事象記録と、からなるデータセットを保管するメモリを有している。

【 0 0 0 9 】

また、基地局は、メモリに保管されているデータセットの内容をもとに構築された、気象観測手段で観測した観測データと、気象観測後に飛行物体がとる行動と、その結果飛行物体が遭遇する事象とを対応付けるデータベースを有する。

【0 0 1 0】

~~また、基地局が、気象観測手段で観測した観測データを通信手段を介して受信~~  
する受信部と、受信した観測データがデータベースのいずれのケースに当てはまるのかを検索して、飛行物体がとる行動とその行動の結果飛行物体が遭遇する事象との関係を予測する予測部と、予測部による予測結果を飛行物体に通信手段を介して送信する送信部と、を備えている。

【0 0 1 1】

また、基地局が、データセットが新たに発生したときに、新たなデータセットをメモリにさらに逐次保管するとともに、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットとを合わせたデータセットから、データベースを再構築する機能を有する。

【0 0 1 2】

また、基地局が、飛行物体を動作させる制御信号を送信して飛行物体の動作を司る。

【0 0 1 3】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設け、各星に設けられた基地局間は基地局間通信手段で接続されている。

【0 0 1 4】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設けるとともに、複数の星の間に中央基地局を設けて、各星に設けられた基地局間を中央基地局を介して接続する。

【0 0 1 5】

また、基地局が、1つの星に対して複数個設けられている。

【0 0 1 6】

また、1つの星に対して複数個設けられている各基地局は基地局間通信手段を介して接続されており、データベースを再構築する毎に、データセットとデータ

ベースとを他の基地局に対して互いに送信する。

【 0 0 1 7 】

また、基地局と飛行物体がアンテナを持ち、通信手段及び基地局間通信手段が無線である。

---

【 0 0 1 8 】

また、飛行物体が航空機である。

【 0 0 1 9 】

---

また、気象観測手段が乱気流観測装置である。

【 0 0 2 0 】

また、飛行物体が遭遇した事象が、飛行物体が受けた上下左右の風速の時間変化である。

【 0 0 2 1 】

また、無線による上記通信線手段が光波を用いたものである。

【 0 0 2 2 】

また、基地局が1つの星に対して複数個設けられ、基地局間ケーブルで接続されている。

【 0 0 2 3 】

また、基地局間ケーブルが光ファイバケーブルから構成されている。

【 0 0 2 4 】

また、乱気流検出装置がレーザーレーダ乱気流検出装置である。

【 0 0 2 5 】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能を備えている。

【 0 0 2 6 】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号の強度から空中の密度を観測する機能を備えている。

【 0 0 2 7 】

また、運行対象となる 1 つ以上の飛行物体と、飛行物体が飛行している空間の気象を観測する気象観測手段と、飛行物体間を接続する飛行物体間接続手段と、を備え、各飛行物体が、飛行物体間で共有の飛行物体の運行のための情報をそれぞれ保存し、上記情報と気象観測手段からの観測データとに基づいて、飛行物体がとるべき行動を決定する。

【 0 0 2 8 】

また、気象観測手段が飛行物体に搭載されている。

【 0 0 2 9 】

また、飛行物体は、1 つ以上の飛行物体に搭載された各気象観測手段で観測した過去の全ての観測データと、観測データをもとに飛行物体がとった行動記録と、行動記録の結果飛行物体が遭遇した事象記録と、からなるデータセットを保管するメモリを有している。

【 0 0 3 0 】

また、飛行物体は、メモリに保管されているデータセットの内容をもとに構築された、気象観測手段で観測した観測データと、気象観測後に飛行物体がとる行動と、その結果飛行物体が遭遇する事象とを対応付けるデータベースを有する。

【 0 0 3 1 】

また、飛行物体が、気象観測手段で観測した観測データがデータベースのいずれのケースに当てはまるのかを検索して、飛行物体がとる行動とその行動の結果飛行物体が遭遇する事象との関係を予測する予測部と、予測部による予測結果を他の飛行物体に飛行物体間通信手段を介して送信する送信部と、を備えている。

【 0 0 3 2 】

また、飛行物体は、自ら、もしくは他の飛行物体に搭載した気象観測手段で観測した観測データと、観測データをもとに自ら、もしくは他の飛行物体がとった行動記録と、行動記録の結果、自ら、もしくは他の飛行物体が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、データベースを再構築する機能を持つ。

【 0 0 3 3 】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設け、各星を飛行している飛行物体間は飛行物体間通信手段で接続されている。

【0 0 3 4】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設けるとともに、複数の星の間に中央基地局を設けて、各星を飛行している飛行物体間を中央基地局を介して接続する。

【0 0 3 5】

また、飛行物体がアンテナを持ち、飛行物体間通信手段が無線である。

【0 0 3 6】

また、飛行物体が航空機である。

【0 0 3 7】

また、気象観測手段が乱気流観測装置である。

【0 0 3 8】

また、飛行物体が遭遇した事象が、飛行物体が受けた上下左右の風速の時間変化である。

【0 0 3 9】

また、無線による上記飛行物体間通信線手段が光波を用いたものである。

【0 0 4 0】

また、乱気流検出装置がレーザーレーダ乱気流検出装置である。

【0 0 4 1】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能を備えている。

【0 0 4 2】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号の強度から空中の密度を観測する機能を備えている。

【0 0 4 3】

【発明の実施の形態】

# 実施の形態 1.

この発明の実施の形態 1 に係わる飛行物体運行システムについて図 1 から図 4 を参照しながら説明する。図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 1 において、1 は星、2 は飛行物体、3 は基地局、4 は通信線、5 は飛行物体 2 に搭載された気象観測装置である。

## 【0044】

なお、本発明で用いる「星」という文言の意味する範囲には、地球のみならず、月、水星等、星の類の全ての文言が含まれる。

## 【0045】

また、本発明で用いる「飛行物体」という文言の意味する範囲には、宇宙ロケット、宇宙船、衛星、航空機等、星 1 を取り囲む空間を飛行するもの全ての文言が含まれる。

## 【0046】

また、本発明で用いる「気象」という文言の意味する範囲には、風速、密度、構成成分、湿度、温度、重力等、星 1 を取り囲む空間に関する全ての文言が含まれる。

## 【0047】

図 1 において、飛行物体 2 は、気象観測装置 5 を搭載している。気象観測装置 5 は、飛行物体 2 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。気象観測装置 5 は、星 1 の上記気象の意味するところに含まれる文言の内の 1 つ、もしくは 2 つ以上に関する観測を行う機能を有している。気象観測装置 5 を飛行物体 2 に搭載することにより、飛行物体 2 の近傍における気象を、より詳細に観測することができるという効果が生じる。また、観測する気象は、ある一瞬の情報とは限らず、対象とする気象の連続的な時間変化であってよい。

## 【0048】

図 1 において、飛行物体 2 と、基地局 3 は、通信線 4 で結ばれている。飛行物体 2 は、通信線 4 を通じて気象観測装置 5 により観測した観測データを、基地局 3 に送信する機能を有する。

## 【0049】



通信線 4 は、電波、音波、もしくは光波を通信手段に用いた有線であってもよいし、上記通信手段を用いた無線であってもよい。無線による通信を行う場合には、図示はしないが、アンテナを飛行物体 2 と基地局 3 に設ければよい。

## 【0 0 5 0】

基地局 3 において、飛行物体 2 に搭載した気象観測装置 5 で過去に観測した過去の全ての観測データと、上記観測データをもとに飛行物体 2 がとった行動記録と、上記行動記録の結果、飛行物体 2 が遭遇した事象とのデータセットが、図示はしないがメモリ上に保管されている。データセットの例を図 2 に示す。図 2 は、上記データセットの例であり、ここでは、観測データが、測定開始後、1 分、2 分、および 3 分後の飛行物体 2 の飛行方向 3 Km 先の飛行方向の風速であり、上記行動記録が、測定開始後 3 分～5 分後にとった飛行物体 2 の行動であり、上記行動記録の結果、飛行物体 2 が遭遇した事象が、測定開始後 5 分～7 分後に受けた上下方向の風速変動幅である場合について示している。このようなデータセットを持つことにより、気象観測装置 5 で観測した観測データから、飛行物体 2 が観測後に遭遇する事象の予測が可能になる。

## 【0 0 5 1】

また、基地局 3 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、気象観測装置 5 で観測した観測データと、気象観測後に飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象とを対応付けるデータベースを持つ。図 3 は上記データベースの例であり、ここでは、観測データが、測定開始後、1 分、2 分、および 3 分後の飛行物体 2 の飛行方向 3 Km 先の飛行方向の風速であり、上記行動記録が、測定開始後 3 分～5 分後にとる飛行物体 2 の行動であり、上記行動記録の結果、飛行物体 2 が遭遇した事象が、測定開始後 5 分～7 分後に受けた上下方向の風速変動幅である場合について示している。このようなデータベースを持つことにより、気象観測装置 5 で観測した観測データから、飛行物体 2 が観測後に遭遇する事象の予測が容易になる。

## 【0 0 5 2】

また、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データを通信線 4 を介して受信し、受信した観測データが上記データベースのどのケースに当てはまるのか

を検索し、飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0 0 5 3】

また、基地局 3 は、予測結果を、飛行物体 2 に通信線 4 を介して送信する機能を持つ。一方、飛行物体 2 は、~~上記予測結果を、通信線 4 を介して受信する機能~~を持つ。これにより、飛行物体 2 は、予測結果をもとに最も安全かつ迅速な運行が行える行動をとることができる。

【0 0 5 4】

また、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データと、上記観測データをもとに飛行物体がとった行動記録と、上記行動記録の結果飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。これにより、基地局 3 が有するデータベースを用いた予測の確度をさらに高めることができる。

【0 0 5 5】

また、図 1 においては、基地局 3 は、星 1 の表面に位置しているが、基地局 3 は、星 1 の表面に位置していなくても、空間中に浮遊、もしくは飛行していても、さらには、飛行物体 2 に搭載されていても構わない。

【0 0 5 6】

また、図 1 において、基地局 3 とつながれている飛行物体 2 の数は 2 つであるが、この数は、1 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 とつながれている飛行物体 2 の数は多ければ多い程、1 つの基地局 3 で運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0 0 5 7】

次に、図 1 に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0 0 5 8】

まず、各飛行物体 2 に搭載された気象観測装置 5 により、対象とする気象を観測し、観測データを通信線 4 を通じて、基地局 3 に送信する。

【0 0 5 9】

次に、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データを通信線 4 を介して受信し、受信した観測データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、飛行物体 2 がその後にとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係を予測する。

【0060】

なお、各飛行物体 2 が遭遇するある一つの事象を予測するにおいて、気象観測装置 5 で観測して予測に用いる気象は、例えば風速のみの一つでなくとも 2 つ以上であってもよい。

【0061】

次に、各飛行物体 2 が遭遇する事象の予測結果を、各飛行物体 2 に、通信線 4 を通じて、各飛行物体 2 に送信する。これにより、各飛行物体 2 は、飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための操縦を行うことができる。

【0062】

飛行物体 2 の行動記録と、その後飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とは、通信線 4 を通じて逐次基地局 3 に送信される。

【0063】

次に、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データと、その観測データをもとに飛行物体 2 がとった行動記録と、上記行動記録の結果飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、観測データから飛行物体 2 が遭遇する事象を予測する結果の確度を上げることができる。

【0064】

なお、以上述べた例においては、飛行物体 2 が行動をとるには、飛行物体 2 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、飛行物体 2 の操縦を、基地局 3 から飛行物体 2 に通信線 4 を通じて制御信号を送信することにより行ってもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0065】

以上述べた本発明の実施の形態 1 に関わる飛行物体運行システムは、一つ、もしくは 2 つ以上の飛行物体 2 間に共通の上記データベースをもとに飛行物体 2 を運行するので、飛行物体 2 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。

【0066】

また、以上述べた本発明の実施の形態 1 に関わる飛行物体運行システムを、異なる複数個の星 1 に設けてもよい。図 4 及び図 5 は、本発明の実施の形態 1 に関わる飛行物体運行システムを、異なる複数個の星 1 に設けた場合について示したものであり、6 は基地局間通信線である。また、図 5 において、7 は例えば衛星のような中央基地局である。

【0067】

図 4 において、各星 1 の基地局 3 間を、無線、もしくは有線の基地局間通信線 6 でむすび、上記データセットと上記データベースを共有すれば、飛行物体 2 の運行を管理できる範囲を、さらに広げることができる。

【0068】

その際、図 5 に示すように、ある星 1 を取り囲む空間、ある星 1 の表面上、もしくは宇宙空間に、中央基地局 7 をさらに設けてもよい。中央基地局 7 と複数の星 1 に存在する基地局 3 間を無線、もしくは有線の基地局間通信線 6 で結ぶ。各基地局 3 に保存された上記データセットと上記データベースは、更新、再構築される毎に、通信線 6 を介して中央基地局 7 に送信される。中央基地局 7 では、受信した上記データセットと上記データベースを、全ての基地局 3 に送信する。これにより、飛行物体 2 の運行を管理できる範囲を、さらに広げることができる。

【0069】

以上のように、本発明の実施の形態 1 に係わる飛行物体運行システムにおいては、複数の飛行物体と、上記飛行物体に通信線により接続されている基地局と、気象を観測するための気象観測手段とを備え、気象観測手段により気象を観測し、過去に観測した観測データと、気象観測後に飛行物体がとる行動と、その行動の結果飛行物体が遭遇する事象とを対応づける基地局に設けられたデータベースを複数の飛行物体間で共有して、それに基づいて、飛行物体のとる行動を決定することにより、突発的に起こる事象にも対応可能な安全かつ迅速な飛行物体の運

行を可能にすることができる。

【0070】

実施の形態 2.

この発明の実施の形態 2 に係わる飛行物体運行システムについて図 6 を参照しながら説明する。図 6 はこの発明の実施の形態 2 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 6 において、6 は基地局間通信線である。他の構成については、上述の実施の形態 1 と同様であるため、同一符号を付し、ここではその説明を省略する。

【0071】

図 6 において、飛行物体 2 は、気象観測装置 5 を搭載している。気象観測装置 5 は、飛行物体 2 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。気象観測装置 5 は、星 1 の上記気象の意味するところに含まれる文言の内の 1 つ、もしくは 2 つ以上に関する観測を行う機能を有している。

【0072】

図 6 において、基地局 3 は 2 つ示されているが、この数は 2 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 の数は多ければ多い程、飛行物体 2 の運行を管理できる空間の範囲は広くなる。

【0073】

各基地局 3 間は、基地局間通信線 6 により結ばれている。各基地局 3 は、一つ以上の飛行物体 2 と、通信線 4 により結ばれている。

【0074】

図 6 において、飛行物体 2 は、通信線 4 を通じて気象観測装置 5 により観測した観測データを、基地局 3 に送信する機能を有する。

【0075】

通信線 4 は、電波、音波、もしくは光波を通信手段に用いた有線であってもよいし、上記通信手段を用いた無線であってもよい。無線による通信を行う場合には、図示はしないが、アンテナを飛行物体 2 と基地局 3 に設ければよい。

【0076】

基地局間通信線 6 は、電波、音波、もしくは、光波を通信手段に用いた有線で

あってもよいし、上記通信手段を用いた無線であってもよい。無線による通信を行う場合には、図示はしないが、アンテナを飛行物体 2 と基地局 3 に設ければよい。

【0077】

基地局 3 において、飛行物体 2 に搭載した気象観測装置 5 で観測した過去の全ての観測データと、上記観測データをもとに飛行物体 2 がとった行動記録と、上記行動記録の結果飛行物体 2 が遭遇した事象とのデータセット（図 2 参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0078】

また、基地局 3 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、気象観測装置 5 で観測した観測データと、気象観測後に飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図 3 参照）を持つ。

【0079】

また、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データを通信線 4 を介して受信し、受信した観測データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0080】

また、基地局 3 は、予測結果を、飛行物体 2 に通信線 4 を介して送信する機能を持つ。また、飛行物体 2 は、上記予測結果を、通信線 4 を介して受信する機能を持つ。

【0081】

また、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データと、上記観測データをもとに飛行物体がとった行動記録と、上記行動記録の結果飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0082】

また、図 6 において、基地局 3 は、星 1 の表面に位置しているが、基地局 3 は、星 1 の表面に位置していなくても、空間中に浮遊、もしくは飛行していても、さらには、飛行物体 2 に搭載されていても構わない。

【0083】

また、各基地局 3 は、基地局間通信線 6 を介して、上記データベースを再構築する毎に、上記データセットと、上記データベースを、他の基地局 3 に通信する。

【0084】

なお、図 6 において、複数の基地局 3 の内の 2 つの基地局の全ての間が、基地局間通信線 6 により直接結ばれている必要はなく、ある 2 つの基地局 3 間は、他のある一つの基地局 3 を介して結ばれていても構わない。

【0085】

また、図 6 において、基地局 3 とつながれている飛行物体 2 の数は 2 つであるが、この数は、1 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 とつながれている飛行物体 2 の数は多ければ多い程、1 つの基地局 3 で運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0086】

次に、図 6 に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0087】

まず、各飛行物体 2 に搭載された気象観測装置 5 により、対象とする気象を観測し、観測データを通信線 4 を通じて、基地局 3 に送信する。

【0088】

次に、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データを通信線 4 を介して受信し、受信した観測データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、飛行物体 2 がその後にとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係を予測する。

【0089】

なお、各飛行物体 2 が遭遇するある一つの事象を予測するにおいて、気象観測装置 5 で観測して予測に用いる気象は、例えば風速のみの一つでなくとも 2 つ以

上あってもよい。

【0090】

次に、基地局 3 は、各飛行物体 2 が遭遇する事象の予測結果を、各飛行物体 2 に、通信線 4 を通じて送信する。これにより、各飛行物体 2 は、飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための操縦を行うことができる。

【0091】

飛行物体 2 の行動記録と、その後飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とは、通信線 4 を通じて逐次基地局 3 に送信される。

【0092】

次に、基地局 3 は、気象観測装置 5 で観測した観測データと、上記観測データをもとに飛行物体 2 がとった行動記録と、上記行動記録の結果飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、観測データから飛行物体 2 が遭遇した事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0093】

次に、基地局 3 は、他の全ての基地局 3 に、基地局間通信線 6 を介して、上記データベースを再構築する毎に、上記データセットと、上記データベースを、他の基地局 3 に通信する。これにより、全ての基地局 3 間で、上記データセットと、上記データベースについて、同じものを共有することができる。

【0094】

なお、以上においては、飛行物体 2 が行動をとるには、飛行物体 2 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、飛行物体 2 の操縦を、基地局 3 から飛行物体 2 に通信線 4 を通じて制御信号を送信することにより行ってもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0095】

以上述べた本発明の実施の形態 2 に関わる飛行物体運行システムは、一つ、もしくは 2 つ以上の飛行物体 2 間に共通の上記データベースをもとに飛行物体 2 を



運行するので、飛行物体 2 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。また、基地局 3 を複数設けることにより、飛行物体 2 の運行を管理する範囲をより広くできる。

【0096】

また、以上述べた本発明の実施の形態 2 に関わる飛行物体運行システムを、異なる複数個の星 1 に設けてもよい。図 7 及び図 8 は、本発明の実施の形態 2 に関わる飛行物体運行システムを、異なる複数個の星 1 に設けた場合について示したものである。

【0097】

図 7 において、各星 1 の基地局 3 間を、無線、もしくは有線の基地局間通信線 6 でむすび、上記データセットと上記データベースを共有すれば、飛行物体 2 の運行を管理できる範囲を、さらに広げることができる。

【0098】

その際、図 8 に示すように、ある星 1 を取り囲む空間、ある星 1 の表面上、もしくは宇宙空間に、中央基地局 7 をさらに設けてもよい。中央基地局 7 と複数の星 1 に存在する基地局 3 間を無線、もしくは有線の基地局間通信線 6 で結ぶ。各基地局 3 に保存された上記データセットと上記データベースは更新、再構築される毎に、通信線を介して中央基地局 7 に送信される。中央基地局 7 では、受信した上記データセットと上記データベースを、全ての基地局 3 に送信する。これにより、飛行物体 2 の運行を管理できる範囲を、さらに広げることができる。

【0099】

以上のように、この実施の形態においても上述の実施の形態 1 と同様の効果が得られるとともに、さらに、1 つの星 1 に設ける基地局 3 の個数を複数個にしたので、飛行物体の運行を管理できる空間の範囲をより広くすることができる。

【0100】

実施の形態 3.

この発明の実施の形態 3 に係わる飛行物体運行システムについて図 9 を参照しながら説明する。図 9 はこの発明の実施の形態 3 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 9 において、8 は飛行物体間通信線である。他の構成に

については上述の実施の形態 1 及び 2 と同様であるため、同一符号を付し、ここではその説明を省略する。

【0 1 0 1】

図 9 において、飛行物体 2 は、気象観測装置 5 を搭載している。気象観測装置 5 は、飛行物体 2 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。気象観測装置 5 は、星 1 の上記気象の意味するところに含まれる文言の内の 1 つ、もしくは 2 つ以上に関する観測を行う機能を有している。

【0 1 0 2】

図 9 において、複数の飛行物体 2 の間は、飛行物体間通信線 8 で結ばれている。各飛行物体 2 は、飛行物体間通信線 8 を通じて気象観測装置 5 により観測した観測データを、各飛行物体 2 間で送受信する機能を有する。

【0 1 0 3】

なお、図 9 において、複数の飛行物体の内の 2 つの全ての間が、飛行物体間通信線 8 により直接結ばれている必要はなく、ある 2 つの飛行物体 2 間は、他のある一つの飛行物体 2 を介して結ばれていても構わない。

【0 1 0 4】

飛行物体間通信線 8 は、電波、音波、もしくは、光波を通信手段に用いた有線であってもよいし、上記通信手段を用いた無線であってもよい。無線による通信を行う場合には、図示はしないが、アンテナを飛行物体 2 と基地局 3 に設ければよい。

【0 1 0 5】

各飛行物体 2 において、飛行物体間通信線 8 で結ばれている複数の飛行物体 2 に搭載した気象観測装置 5 で過去に観測した全ての観測データと、上記観測データをもとに飛行物体 2 がとった行動記録と、上記行動記録の結果飛行物体 2 が遭遇した事象とのデータセット（図 2 参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0 1 0 6】

また、各飛行物体 2 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、気象観測装置 5 で観測した観測データと、気象観測後に飛行

物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図 3 参照）を持つ。

【0 1 0 7】

すなわち、各飛行物体 2 は、内容が同じである上記データセット及び上記データベースを有しており、飛行物体 2 間で共通の上記データベースをもとに飛行物体 2 を運行するので、飛行物体 2 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。

【0 1 0 8】

また、各飛行物体 2 は、自らに搭載した気象観測装置 5 で観測した観測データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、各飛行物体 2 がとる行動と、その結果各飛行物体 2 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0 1 0 9】

また、各飛行物体 2 は、上記予測結果を、他の飛行物体 2 に飛行物体間通信線 8 を介して送信する機能を持つ。

【0 1 1 0】

また、各飛行物体 2 は、自ら、もしくは他の飛行物体 2 に搭載した気象観測装置 5 で観測した観測データと、上記観測データをもとに自ら、もしくは他の飛行物体がとった行動記録と、上記行動記録の結果、自ら、もしくは他の飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0 1 1 1】

また、図 9 において、飛行物体 2 の数は 4 つであるが、この数は、1 つ以上であればいくつでもよい。飛行物体 2 の数は多ければ多い程、運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0 1 1 2】

次に、図 9 に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0 1 1 3】

まず、各飛行物体 2 に搭載された気象観測装置 5 により、対象とする気象を観

測し、観測データを飛行物体間通信線 8 を通じて、飛行物体間で送受信する。

【0 1 1 4】

なお、各飛行物体 2 が遭遇するある一つの事象を予測するにおいて、気象観測装置 5 で観測して予測に用いる気象は、例えば風速のみの一つでなくても 2 つ以上あってもよい。

【0 1 1 5】

次に、各飛行物体 2 は、他の飛行物体 2 が搭載している気象観測装置 5 で観測した観測データを飛行物体間通信線 8 を介して受信し、受信した観測データ及び自らの気象観測装置 5 で観測した観測データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、各飛行物体 2 がその後にとる行動と、その結果各飛行物体 2 が遭遇する事象との関係を予測する。

【0 1 1 6】

これにより、各飛行物体 2 は、飛行物体 2 がその後とる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための行動をとることができる。

【0 1 1 7】

飛行物体 2 の行動記録と、その後飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とは、飛行物体間通信線 8 を通じて逐次他の飛行物体 2 に送信される。

【0 1 1 8】

次に、各飛行物体 2 は、気象観測装置 5 で観測した観測データと、上記観測データをもとに各飛行物体 2 がとった行動記録と、上記行動記録の結果各飛行物体 2 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、観測データから飛行物体 2 が遭遇する事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0 1 1 9】

なお、以上においては、飛行物体 2 が行動をとるには、飛行物体 2 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、飛行物体 2 に、飛行物体 2 がとる行動と、その結果飛行物体 2 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ

迅速な飛行を行うための行動を自動的にとる機能を有するようにしてもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

#### 【0 1 2 0】

以上述べた本発明の実施の形態 3 に関わる飛行物体運行システムは、1 つ、もしくは、2 つ以上の飛行物体 2 間に共通の上記データベースをもとに飛行物体 2 を運行するので、飛行物体 2 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。さらに、各飛行物体の一つ一つに上記データベースを有しているので、各飛行物体 2 において観測データを得てから、とるべき飛行行動を判断するまでの処理を、すべて飛行物体 2 において行うことができる。したがって、とるべき飛行行動を決定するのに有する時間を短縮することができ、より安全かつ迅速な運行が可能になる。

#### 【0 1 2 1】

また、以上述べた本発明の実施の形態 3 に関わる飛行物体運行システムを、異なる複数個の星 1 に設けてもよい。図 1 0 及び図 1 1 は、本発明の実施の形態 3 に関わる飛行物体運行システムを、異なる複数個の星 1 に設けた場合について示したものである。

#### 【0 1 2 2】

図 1 0 において、各星 1 の飛行物体 2 間を、無線、もしくは有線の飛行物体間通信線 8 でむすび、上記データセットと上記データベースを共有すれば、飛行物体 2 の運行を管理できる範囲を、さらに広げることができる。

#### 【0 1 2 3】

その際、図 1 1 に示すように、ある星 1 を取り囲む空間、ある星 1 の表面上、もしくは宇宙空間に、中央基地局 7 をさらに設けてもよい。中央基地局 7 と複数の星 1 に存在する飛行物体 2 間を無線、もしくは有線の飛行物体局間通信線 8 で結ぶ。各基地局 3 に保存された上記データセットと上記データベースは更新、再構築される毎に、通信線を介して中央基地局 7 に送信される。中央基地局 7 では、受信した上記データセットと上記データベースを、全ての飛行物体 2 に送信する。これにより、飛行物体 2 の運行を管理できる範囲を、さらに広げることができる。

【0 1 2 4】

以上のように、この実施の形態においては、上述の実施の形態 1 及び 2 と同様に、複数の飛行物体 2 間に共通しているデータベースをもとに飛行物体 2 を運行するので、飛行物体 2 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。さらに、各飛行物体の一つ一つに上記データベースを有しているので、各飛行物体 2 において観測データを得てから、とるべき飛行行動を判断するまでの処理を、すべて飛行物体 2 において行うことができるため、とるべき飛行行動を決定するのに有する時間を短縮することができ、より安全かつ迅速な運行が可能になる。

【0 1 2 5】

実施の形態 4.

この発明の実施の形態 4 に係わる飛行物体運行システムについて図 1 2 を参照しながら説明する。図 1 2 はこの発明の実施の形態 4 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 1 2 において、9 は地球、1 0 は航空機、3 は基地局、1 1 はアンテナ、1 2 は乱気流検出装置である。

【0 1 2 6】

なお、本発明で用いる「航空機」という文言の意味する範囲には、航空旅客機、戦闘機、ヘリコプター、気球、飛行船等、地球を取り囲む空間を飛行するもの全ての文言が含まれる。

【0 1 2 7】

図 1 2 において、航空機 1 0 と基地局 3 は、アンテナ 1 1 を搭載している。アンテナ 1 1 は、航空機 1 0 と基地局 3 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。

【0 1 2 8】

図 1 2 において、航空機 1 0 は、乱気流検出装置 1 2 を搭載している。乱気流検出装置 1 2 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。乱気流検出装置 1 2 は、地球 9 を取り囲む空間における後述する「乱気流検出用データ」を測定する機能を有する。

【0 1 2 9】

また、本発明の実施の形態 4 から実施の形態 9 において用いる、「乱気流検出

用データ」とは、乱気流検出装置 1 2 で観測して各航空機 1 0 が遭遇する事象を予測するにおいて用いるデータを意味している。

【0 1 3 0】

また、本発明の実施の形態 4 から実施の形態 9 において用いる、「乱気流検出用データ」とは、例えば風速のみの 1 種類であるとは限らず、複数の観測結果を乱気流検出用データに用いてよい。

【0 1 3 1】

なお、上記乱気流検出装置 1 2 を用いることは、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出できるという効果を持つ。

【0 1 3 2】

図 1 2 において、航空機 1 0 と、基地局 3 は、アンテナ 1 1 を介して無線による相互通信を行う。航空機 1 0 は、アンテナを介して乱気流検出装置 1 2 により観測した乱気流検出用データを、基地局 3 に送信する機能を有する。

【0 1 3 3】

アンテナ 1 1 を用い、航空機 1 0 と基地局 3 間の通信を無線通信にすることは、有線の通信線を用いる場合と比較して、航空機 1 0 の飛行に関する自由度が増すという効果がある。

【0 1 3 4】

上記無線通信は、電波、音波、もしくは例えばレーザー光線といった光波を通信手段に用いたものである。なお、特に光波を通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、航空機 1 0 と基地局 3 の間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0 1 3 5】

基地局 3 において、航空機 1 0 に搭載した乱気流検出装置 1 2 で観測した過去の全ての乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 1 0 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 1 0 が遭遇した事象とのデータセット（図 2 参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0 1 3 6】

なお、本発明の実施の形態 4 から実施の形態 9 において用いる、「航空機 1 0

が遭遇した事象」という文言は、航空機 10 が乱気流に突入したかしないか、もし突入した場合、どれくらいの規模の乱気流に突入したか、ということの意味し、さらに具体的には、航空機 10 が受けた上下左右方向の風速の時間変化を意味する。

---

【0137】

また、基地局 3 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、乱気流検出装置 12 で観測した乱気流検出用データと、乱気流検出用データ観測後に航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図 3 参照）を持つ。

【0138】

また、基地局 3 は、乱気流検出装置 12 で観測した乱気流検出用データをアンテナ 11 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0139】

また、基地局 3 は、予測結果を、航空機 10 にアンテナ 11 を介して送信する機能を持つ。また、航空機 10 は、上記予測結果を、アンテナ 11 を介して受信する機能を持つ。

【0140】

また、基地局 3 は、乱気流検出装置 12 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 10 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0141】

また、図 12 において、基地局 3 は、地球 9 の表面に位置しているが、基地局 3 は、地球 9 の表面に位置していなくても、空間中に浮遊、もしくは飛行していても、さらには、航空機 10 に搭載されていても構わない。

【0142】



また、図 1 2 において、基地局 3 とつながれている航空機 1 0 の数は 2 つであるが、この数は、1 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 とつながれている航空機 1 0 の数は多ければ多い程、1 つの基地局 3 で運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【 0 1 4 3 】

次に、図 1 2 に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【 0 1 4 4 】

まず、各航空機 1 0 に搭載された乱気流検出装置 1 2 により、対象とする気象を観測し、つまり、乱気流検出用データを観測し、上記乱気流検出用データをアンテナ 1 1 を介して、基地局 3 に送信する。

【 0 1 4 5 】

次に、基地局 3 は、乱気流検出装置 1 2 で観測した乱気流検出用データをアンテナ 1 1 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 1 0 がその後にとる行動と、その結果航空機 1 0 が遭遇する事象との関係を予測する。

【 0 1 4 6 】

次に、各航空機 1 0 が遭遇する事象の予測結果を、各航空機 1 0 に、アンテナ 1 1 を介して、各航空機 1 0 に送信する。これにより、各航空機 1 0 は、航空機 1 0 がとる行動と、その結果航空機 1 0 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための操縦を行うことができる。

【 0 1 4 7 】

航空機 1 0 の行動記録と、その後航空機 1 0 が実際に遭遇した事象とは、アンテナ 1 1 を介して逐次基地局 3 に送信される。

【 0 1 4 8 】

次に、基地局 3 は、乱気流検出装置 1 2 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 1 0 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 1 0 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、乱気

流検出用データから航空機 1 0 が遭遇した事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0 1 4 9】

なお、以上においては、航空機 1 0 が行動をとるには、航空機 1 0 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、航空機 1 0 の操縦を、基地局 3 から航空機 1 0 にアンテナ 1 1 を通じて制御信号を送信することにより行ってもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0 1 5 0】

以上述べた本発明の実施の形態 4 に関わる飛行物体運行システムは、1 つ、もしくは 2 つ以上の航空機 1 0 間に共通の上記データベースをもとに航空機 1 0 を運行するので、航空機 1 0 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。

【0 1 5 1】

また、以上述べた本発明の実施の形態 4 に関わる飛行物体運行システムは、乱気流検出装置 1 2 を用いているので、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出でき、航空機 1 0 は、それを回避する行動をとることができるので、さらに安全かつ迅速な運行を行うことができる。

【0 1 5 2】

実施の形態 5.

この発明の実施の形態 5 に係わる飛行物体運行システムについて図 1 3 を参照しながら説明する。図 1 3 はこの発明の実施の形態 5 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 1 3 において、1 3 は基地局間ケーブルである。他の構成については、上述の実施の形態 4 と同様であるため、同一符号を付し、ここでは説明を省略する。

【0 1 5 3】

図 1 3 において、航空機 1 0 と基地局 3 は、アンテナ 1 1 を搭載している。アンテナ 1 1 は、航空機 1 0 と基地局 3 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。

【0 1 5 4】

図 1 3 において、航空機 1 0 は、乱気流検出装置 1 2 を搭載している。乱気流

検出装置 1 2 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。乱気流検出装置 1 2 は、地球 9 を取り囲む空間における乱気流検出用データを測定する機能を有する。

【0 1 5 5】

図 1 3 において、基地局 3 は 2 つ示されているが、この数は 2 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 の数は多ければ多い程、航空機 1 0 の運行を管理できる空間の範囲は広くなる。

【0 1 5 6】

各基地局 3 間は、基地局間ケーブル 1 3 により結ばれている。各基地局 3 は、一つ以上の航空機 1 0 と、アンテナ 1 1 を介して相互通信を行う。

【0 1 5 7】

基地局間ケーブル 1 3 を用いることは、基地局間で無線通信を行う場合と比較して、特に、2 つの基地局 3 が地球 9 の表裏の位置に位置している場合等に、高効率での通信を可能にする効果を持つ。

【0 1 5 8】

図 1 3 において、航空機 1 0 は、アンテナ 1 1 を介して乱気流検出装置 1 2 により観測した乱気流検出用データを、基地局 3 に送信する機能を有する。

【0 1 5 9】

また、航空機 1 0 と基地局 3 の間の上記無線通信は、電波、音波、もしくは例えばレーザー光線といった光波を通信手段に用いたものである。なお、特に光波を通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、航空機 1 0 と基地局 3 の間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0 1 6 0】

基地局間ケーブル 1 3 は、電話線等の電線ケーブル、水道管等の導管、もしくは光ファイバケーブル等の有線である。なお、特に光ファイバケーブルを通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、基地局 3 間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0 1 6 1】

基地局 3 において、過去に航空機 1 0 に搭載した乱気流検出装置 1 2 で観測し

た全ての乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 1 0 が  
 行った行動記録と、上記行動記録の結果航空機 1 0 が遭遇した事象とのデータセ  
 ット（図 2 参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0 1 6 2】

~~また、基地局 3 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもと~~  
 に構築された、乱気流検出装置 1 2 で観測した乱気流検出用データと、気象観測  
 後に航空機 1 0 がとる行動と、その結果航空機 1 0 が遭遇する事象とを対応付け  
 るデータベース（図 3 参照）を持つ。

【0 1 6 3】

また、基地局 3 は、乱気流検出装置 1 2 で観測した乱気流検出用データを無線  
 通信線 1 1 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースの  
 どのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 1 0 がとる行動と、その結果航空  
 機 1 0 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0 1 6 4】

また、基地局 3 は、予測結果を、航空機 1 0 にアンテナ 1 1 を介して送信する  
 機能を持つ。また、航空機 1 0 は、上記予測結果を、アンテナ 1 1 を介して受信  
 する機能を持つ。

【0 1 6 5】

また、基地局 3 は、乱気流検出装置 1 2 で観測した乱気流検出用データと、上  
 記乱気流検出用データをもとに航空機がとった行動記録と、上記行動記録の結果  
 航空機 1 0 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保  
 管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新さ  
 れたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0 1 6 6】

また、図 1 3 において、基地局 3 は、地球 9 の表面に位置しているが、基地局  
 3 は、地球 9 の表面に位置していなくても、空間中に浮遊、もしくは飛行してい  
 ても、さらには、航空機 1 0 に搭載されていても構わない。

【0 1 6 7】

また、各基地局 3 は、基地局間ケーブル 1 3 を介して、上記データベースを再

構築する毎に、上記データセットと、上記データベースを、他の基地局 3 に通信する。

【0168】

なお、図 13 において、複数の基地局 3 の内の 2 つの基地局の全ての間が、基地局間ケーブル 13 により直接結ばれている必要はなく、ある 2 つの基地局 3 間は、他のある一つの基地局 3 を介して結ばれていても構わない。

【0169】

また、図 13 において、基地局 3 とつながれている航空機 10 の数は 2 つであるが、この数は、1 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 とつながれている航空機 10 の数は多ければ多い程、1 つの基地局 3 で運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0170】

次に、図 13 に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0171】

まず、各航空機 10 に搭載された乱気流検出装置 12 により、対象とする気象を観測し、乱気流検出用データをアンテナ 11 を介して、基地局 3 に送信する。

【0172】

次に、基地局 3 は、乱気流検出装置 12 で観測した乱気流検出用データをアンテナ 11 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 10 がその後にとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係を予測する。

【0173】

次に、各航空機 10 が遭遇する事象の予測結果を、各航空機 10 に、アンテナ 11 を介して送信する。これにより、各航空機 10 は、航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための操縦を行うことができる。

【0174】

航空機 10 の行動記録と、その後航空機 10 が実際に遭遇した事象とは、アンテナ 11 を介して逐次、最寄りの基地局 3 に送信される。

【0175】

次に、基地局 3 は、乱気流検出装置 12 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 10 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 10 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、乱気流検出用データから航空機 10 が遭遇した事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0176】

次に、基地局 3 は、他の全ての基地局 3 に、基地局間ケーブル 13 を介して、上記データベースを再構築する毎に、上記データセットと、上記データベースを、他の基地局 3 に通信する。これにより、全ての基地局 3 間で、上記データセットと、上記データベースについて、同じものを共有することができる。

【0177】

なお、以上においては、航空機 10 が行動をとるには、航空機 10 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、航空機 10 の操縦を、基地局 3 から航空機 10 にアンテナ 11 を介して制御信号を送信することにより行ってもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0178】

以上述べた本発明の実施の形態 5 に関わる飛行物体運行システムは、一つ、もしくは 2 つ以上の航空機 10 間に共通の上記データベースをもとに航空機 10 を運行するので、航空機 10 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。また、基地局 3 を複数設けることにより、航空機 10 の運行を管理する範囲をより広くできる。

【0179】

また、基地局 3 間を無線ではなく、基地局間ケーブル 13 を用いて接続したため、基地局間で無線通信を行う場合と比較して、特に、複数の基地局 3 が地球 9 の表裏の位置に位置している場合等に、高効率での通信を可能にする効果がある。

【0180】

また、以上述べた本発明の実施の形態 5 に関わる飛行物体運行システムは、乱気流検出装置 1 2 を用いているので、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出でき、航空機 1 0 は、それを回避する行動をとることができるので、さらに安全かつ迅速な運行を行うことができる。

【0181】

実施の形態 6.

この発明の実施の形態 6 に係わる飛行物体運行システムについて図 1 4 を参照しながら説明する。図 1 4 はこの発明の実施の形態 6 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。

【0182】

図 1 4 において、航空機 1 0 は、アンテナ 1 1 と乱気流検出装置 1 2 を搭載している。アンテナ 1 1 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。乱気流検出装置 1 2 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。乱気流検出装置 1 2 は、地球 9 を取り囲む空間における乱気流検出用データを測定する機能を有する。

【0183】

図 1 4 において、複数の航空機 1 0 は、アンテナ 1 1 を介して無線により相互通信を行う。各航空機 1 0 は、乱気流検出装置 1 2 により観測した乱気流検出データを、アンテナ 1 1 を介して各航空機 1 0 間で送受信する機能を有する。

【0184】

アンテナ 1 1 を用いて航空機 1 0 間の通信を無線にすることは、有線の通信線を用いる場合と比較して、航空機 1 0 の行動に関する自由度を向上させる効果を持つ。

【0185】

航空機 1 0 の間の上記無線通信は、電波、音波、もしくは例えばレーザー光線といった光波を通信手段に用いたものである。なお、特に光波を通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、航空機 1 0 間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0186】

なお、図14において、複数の航空機10の内の2つの全ての間が、アンテナ11により直接結ばれている必要はなく、ある2つの航空機10間は、他のある一つの航空機10を介して結ばれていても構わない。

【0187】

各航空機10において、アンテナ11で結ばれている複数の航空機10に搭載した乱気流検出装置12で過去に観測した全ての乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機10がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機10が遭遇した事象とのデータセット（図2参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0188】

また、各航空機10は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、乱気流検出装置12で観測した乱気流検出用データと、気象観測後に航空機10がとる行動と、その結果航空機10が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図3参照）を持つ。

【0189】

また、各航空機10は、自らに搭載した乱気流検出装置12で観測した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、各航空機10がとる行動と、その結果各航空機10が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0190】

また、各航空機10は、上記予測結果を、他の航空機10にアンテナ11を介して送信する機能を持つ。

【0191】

また、各航空機10は、自ら、もしくは他の航空機10に搭載した乱気流検出装置12で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに自らもしくは他の航空機がとった行動記録と、上記行動記録の結果、自ら、もしくは他の航空機10が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた



更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0192】

また、図14において、航空機10の数は4つであるが、この数は、1つ以上であればいくつでもよい。航空機10の数は多ければ多い程、運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

---

【0193】

次に、図14に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0194】

まず、各航空機10に搭載された乱気流検出装置12により、対象とする気象を観測し、乱気流検出用データをアンテナ11を介して、航空機10間で送受信する。

【0195】

次に、各航空機10は、乱気流検出装置12で観測した乱気流検出用データをアンテナ11を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、各航空機10がその後にとる行動と、その結果各航空機10が遭遇する事象との関係を予測する。

【0196】

これにより、各航空機10は、航空機10がその後とる行動と、その結果航空機10が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための行動をとることができる。

【0197】

航空機10の行動記録と、その後航空機10が実際に遭遇した事象とは、アンテナ11を介して逐次他の航空機10に送信される。

【0198】

次に、各航空機10は、乱気流検出装置12で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに各航空機10がとった行動記録と、上記行動記録の結果各航空機10が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、乱気流

検出用データから航空機 10 が遭遇する事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0199】

なお、以上においては、航空機 10 が行動をとるには、航空機 10 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、航空機 10 に、航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための行動を自動的にとる機能を有するようにしてもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0200】

以上述べた本発明の実施の形態 6 に関わる飛行物体運行システムは、1 つ、もしくは 2 つ以上の航空機 10 間に共通の上記データベースをもとに航空機 10 を運行するので、航空機 10 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。

【0201】

さらに、各航空機の一つ一つに上記データベースを有しているので、各航空機 10 において乱気流検出用データを得てから、とるべき飛行行動を判断するまでの処理を、すべて航空機 10 において行うことができる。したがって、とるべき飛行行動を決定するのに有する時間を短縮することができ、より安全かつ迅速な運行が可能になる。

【0202】

また、以上述べた本発明の実施の形態 6 に関わる飛行物体運行システムは、乱気流検出装置 12 を用いているので、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出でき、航空機 10 は、それを回避する行動をとることができるので、さらに安全かつ迅速な運行を行うことができる。

【0203】

実施の形態 7.

この発明の実施の形態 7 に係わる飛行物体運行システムについて図 15 を参照しながら説明する。図 15 はこの発明の実施の形態 7 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 15 において、14 はレーザーレーダ乱気流検出装置、15 はレーザー光である。他の構成については、上述の実施の形態 4 と同様

であるため、同一符号を付して、ここでは説明を省略する。

【0204】

なお、本発明で用いる「レーザーレーダ乱気流検出装置」という文言は、「レーザー光を送信し、空中において散乱された上記レーザー光を受信信号として受信し、受信された受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能と、空中において散乱された上記レーザー光を受信信号として受信し、受信された受信信号の強度から空中の密度を観測する機能の内、少なくともどちらか一方の機能を有する装置」、という意味である。

【0205】

上記レーザーレーダ乱気流検出装置は、電波を用いた乱気流検出装置等と比較して、細いビーム幅のレーザー光を送受信するので、風速および密度の分布を、より高分解能で観測することができるという効果を持つ。

【0206】

図15において、航空機10と基地局3は、アンテナ11を搭載している。アンテナ11は、航空機10と基地局3の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。

【0207】

図15において、航空機10が、レーザーレーダ乱気流検出装置14を搭載している。レーザーレーダ乱気流検出装置14は、航空機10の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。レーザーレーダ乱気流検出装置14は、地球9を取り囲む空間における乱気流検出用データを測定する機能を有する。

【0208】

図15において、航空機10と、基地局3は、アンテナ11を介して相互通信を無線通信により行う。航空機10は、アンテナ11を介してレーザーレーダ乱気流検出装置14により観測した乱気流検出用データを、基地局3に送信する機能を有する。

【0209】

上記無線通信は、電波、音波、もしくは例えばレーザー光線といった光波を通

信手段に用いたものである。なお、特に光波を通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、航空機 10 と基地局 3 の間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0210】

基地局 3 において、航空機 10 に搭載したレーザーレーダ乱気流検出装置 14 で観測した過去の全ての乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 10 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 10 が遭遇した事象とのデータセット（図 2 参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0211】

また、基地局 3 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、レーザーレーダ乱気流検出装置 14 で観測した乱気流検出用データと、乱気流検出用データ観測後に航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図 3 参照）を持つ。

【0212】

また、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 14 で観測した乱気流検出用データをアンテナ 11 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0213】

また、基地局 3 は、予測結果を、航空機 10 にアンテナ 11 を介して送信する機能を持つ。また、航空機 10 は、上記予測結果を、アンテナ 11 を介して受信する機能を持つ。

【0214】

また、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 15 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 10 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0215】

また、図15において、基地局3は、地球9の表面に位置しているが、基地局3は、地球9の表面に位置していなくても、空間中に浮遊、もしくは飛行していても、さらには、航空機10に搭載されていても構わない。

---

【0216】

また、図15において、基地局3とつながれている航空機10の数は2つであるが、この数は、1つ以上であればいくつでもよい。基地局3とつながれている航空機10の数は多ければ多い程、1つの基地局3で運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0217】

次に、図15に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0218】

まず、各航空機10に搭載されたレーザーレーダ乱気流検出装置14により、対象とする気象を観測し、つまり、乱気流検出用データを観測し、上記乱気流検出用データをアンテナ11を介して、基地局3に送信する。

【0219】

次に、基地局3は、レーザーレーダ乱気流検出装置14で観測した乱気流検出用データをアンテナ11を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機10がその後にとる行動と、その結果航空機10が遭遇する事象との関係を予測する。

【0220】

次に、各航空機10が遭遇する事象の予測結果を、各航空機10に、アンテナ11を介して、各航空機10に送信する。これにより、各航空機10は、航空機10がとる行動と、その結果航空機10が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための操縦を行うことができる。

【0221】

航空機10の行動記録と、その後航空機10が実際に遭遇した事象とは、アンテナ11を介して逐次基地局3に送信される。

【0222】

次に、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 14 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 10 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 10 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、乱気流検出用データから航空機 10 が遭遇した事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0223】

なお、以上においては、航空機 10 が行動をとるには、航空機 10 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、航空機 10 の操縦を、基地局 3 から航空機 10 にアンテナ 11 を介して制御信号を送信することにより行ってもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0224】

以上述べた本発明の実施の形態 7 に関わる飛行物体運行システムは、一つ、もしくは 2 つ以上の航空機 10 間に共通の上記データベースをもとに航空機 10 を運行するので、航空機 10 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。

【0225】

また、以上述べた本発明の実施の形態 7 に関わる飛行物体運行システムは、レーザーレーダ乱気流検出装置 15 を用いているので、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出でき、航空機 10 は、それを回避する行動をとることができるので、さらに安全かつ迅速な運行を行うことができる。

【0226】

また、以上述べた本発明の実施の形態 7 に関わる飛行物体運行システムは、レーザーレーダ乱気流検出装置を用いているので、電波を用いた乱気流検出装置等と比較して、細いビーム幅のレーザー光を送受信するので、風速および密度の分布を、より高分解能で観測することができる。

【0227】

実施の形態 8.

この発明の実施の形態 8 に係わる飛行物体運行システムについて図 16 を参照

しながら説明する。図 1 6 はこの発明の実施の形態 8 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。図 1 6 において、1 3 は基地局 3 間を結ぶ基地局間ケーブルである。他の構成については、上述の実施の形態 7 と同様であるため、同一符号を付し、ここではその説明を省略する。

【0 2 2 8】

図 1 6 において、航空機 1 0 と基地局 3 は、アンテナ 1 1 を搭載している。アンテナ 1 1 は、航空機 1 0 と基地局 3 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。

【0 2 2 9】

図 1 6 において、航空機 1 0 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 を搭載している。レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 は、地球 9 の上記気象の意味するところに含まれる文言の内の 1 つ、もしくは 2 つ以上に関する観測を行う機能を有している。

【0 2 3 0】

図 1 6 において、基地局 3 は 2 つ示されているが、この数は 2 つ以上であればいくつでもよい。基地局 3 の数は多ければ多い程、航空機 1 0 の運行を管理できる空間の範囲は広くなる。

【0 2 3 1】

各基地局 3 間は、基地局間ケーブル 1 3 により結ばれている。各基地局 3 は、一つ以上の航空機 1 0 と、アンテナ 1 1 を介して相互通信を無線通信により行う。

【0 2 3 2】

図 1 6 において、航空機 1 0 は、アンテナ 1 1 を介してレーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 により観測した乱気流検出用データを、基地局 3 に送信する機能を有する。

【0 2 3 3】

また、航空機 1 0 と基地局 3 の間の上記無線通信は、電波、音波、もしくは例えばレーザー光線といった光波を通信手段に用いたものである。なお、特に光波

を通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、航空機 1 0 と基地局 3 の間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0 2 3 4】

基地局間ケーブル 1 3 は、電話線等の電線ケーブル、水道管等の導管、もしくは光ファイバケーブル等の有線である。なお、特に光ファイバケーブルを通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、基地局 3 間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0 2 3 5】

基地局 3 において、航空機 1 0 に搭載したレーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 で過去に観測した全ての乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 1 0 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 1 0 が遭遇した事象とのデータセット（図 2 参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0 2 3 6】

また、基地局 3 は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 で観測した乱気流検出用データと、気象観測後に航空機 1 0 がとる行動と、その結果航空機 1 0 が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図 3 参照）を持つ。

【0 2 3 7】

また、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 で観測した乱気流検出用データを無線通信線 1 1 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 1 0 がとる行動と、その結果航空機 1 0 が遭遇する事象との関係を予測する機能を持つ。

【0 2 3 8】

また、基地局 3 は、予測結果を、航空機 1 0 にアンテナ 1 1 を介して送信する機能を持つ。また、航空機 1 0 は、上記予測結果を、アンテナ 1 1 を介して受信する機能を持つ。

【0 2 3 9】

また、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 で観測した乱気流検出



用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機10が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0240】

また、図16において、基地局3は、地球9の表面に位置しているが、基地局3は、地球9の表面に位置していなくても、空間中に浮遊、もしくは飛行していても、さらには、航空機10に搭載されていても構わない。

【0241】

また、各基地局3は、基地局間ケーブル13を介して、上記データベースを再構築する毎に、上記データセットと、上記データベースを、他の基地局3に通信する。

【0242】

なお、図16において、複数の基地局3の内の2つの基地局の全ての間が、基地局間ケーブル13により直接結ばれている必要はなく、ある2つの基地局3間は、他のある一つの基地局3を介して結ばれていても構わない。

【0243】

また、図16において、基地局3とつながれている航空機10の数は2つであるが、この数は、1つ以上であればいくつでもよい。基地局3とつながれている航空機10の数は多ければ多い程、1つの基地局3で運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0244】

次に、図16に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0245】

まず、各航空機10に搭載されたレーザーレーダ乱気流検出装置14により、対象とする気象を観測し、乱気流検出用データをアンテナ11を介して、基地局3に送信する。

【0246】

次に、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 14 で観測した乱気流検出用データをアンテナ 11 を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、航空機 10 がその後にとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係を予測する。

【0247】

次に、各航空機 10 が遭遇する事象の予測結果を、各航空機 10 に、アンテナ 11 を介して、各航空機 10 に送信する。これにより、各航空機 10 は、航空機 10 がとる行動と、その結果航空機 10 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための操縦を行うことができる。

【0248】

航空機 10 の行動記録と、その後航空機 10 が実際に遭遇した事象とは、アンテナ 11 を介して逐次基地局 3 に送信される。

【0249】

次に、基地局 3 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 14 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機 10 がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機 10 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、乱気流検出用データから航空機 10 が遭遇した事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【0250】

次に、基地局 3 は、他の全ての基地局 3 に、基地局間ケーブル 13 を介して、上記データベースを再構築する毎に、上記データセットと、上記データベースを、他の基地局 3 に通信する。これにより、全ての基地局 3 間で、上記データセットと、上記データベースについて、同じものを共有することができる。

【0251】

なお、以上においては、航空機 10 が行動をとるには、航空機 10 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、航空機 10 の操縦を、基地局 3 から航空機 10 にアンテナ 11 を介して制御信号を送信することにより行ってもよい。

これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【0 2 5 2】

以上述べた本発明の実施の形態 8 に関わる飛行物体運行システムは、一つ、もしくは 2 つ以上の航空機 1 0 間に共通の上記データベースをもとに航空機 1 0 を運行するので、航空機 1 0 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。また、基地局 3 を複数設けることにより、航空機 1 0 の運行を管理する範囲をより広くできる。

【0 2 5 3】

また、以上述べた本発明の実施の形態 8 に関わる飛行物体運行システムは、レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 を用いているので、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出でき、航空機 1 0 は、それを回避する行動をとることができるので、さらに安全かつ迅速な運行を行うことができる。

【0 2 5 4】

また、以上述べた本発明の実施の形態 8 に関わる飛行物体運行システムは、レーザーレーダ乱気流検出装置を用いているので、電波を用いた乱気流検出装置等と比較して、細いビーム幅のレーザー光を送受信するので、風速および密度の分布を、より高分解能で観測することができる。

【0 2 5 5】

実施の形態 9.

この発明の実施の形態 9 に係わる飛行物体運行システムについて図 1 7 を参照しながら説明する。図 1 7 はこの発明の実施の形態 9 に係わる飛行物体運行システムを示す構成図である。

【0 2 5 6】

図 1 7 において、航空機 1 0 は、アンテナ 1 1 とレーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 を搭載している。アンテナ 1 1 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 は、航空機 1 0 の内部に配置されていても、外部に装着されていても構わない。レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 は、地球 9 の上記気象の意味するところに含まれる文言の内の 1 つ、もしくは 2 つ以上に関する観測を行う機能を有している。

【0257】

図17において、複数の航空機10は、アンテナ11を介して相互通信を無線通信により行う。各航空機10は、アンテナ11を介してレーザーレーダ乱気流検出装置14により観測した乱気流検出用データを、各航空機10間で送受信する機能を有する。

【0258】

また、航空機10間の上記無線通信は、電波、音波、もしくは例えばレーザー光線といった光波を通信手段に用いたものである。なお、特に光波を通信手段に用いれば、高速かつ大容量な通信が行えるので、航空機10間の通信速度を高めることができるという効果がある。

【0259】

なお、図17において、複数の航空機の中の2つの全ての間が、アンテナ11を介して直接結ばれている必要はなく、ある2つの航空機10間は、他のある一つの航空機10を介して結ばれていても構わない。

【0260】

各航空機10において、アンテナ11を介して結ばれている複数の航空機10に搭載したレーザーレーダ乱気流検出装置14で過去に観測した全ての乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに航空機10がとった行動記録と、上記行動記録の結果航空機10が遭遇した事象とのデータセット（図2参照）が、図示はしないがメモリ上に保管されている。

【0261】

また、各航空機10は、メモリ上に保管されている上記データセットの内容をもとに構築された、レーザーレーダ乱気流検出装置14で観測した乱気流検出用データと、気象観測後に航空機10がとる行動と、その結果航空機10が遭遇する事象とを対応付けるデータベース（図3参照）を持つ。

【0262】

また、各航空機10は、自らに搭載したレーザーレーダ乱気流検出装置14で観測した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、各航空機10がとる行動と、その結果各航空機10が遭遇する事象と

の関係を予測する機能を持つ。

【0263】

また、各航空機10は、上記予測結果を、他の航空機10にアンテナ11を介して送信する機能を持つ。

【0264】

また、各航空機10は、自ら、もしくは他の航空機10に搭載したレーザーレーダ乱気流検出装置14で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに自ら、もしくは他の航空機がとった行動記録と、上記行動記録の結果、自ら、もしくは他の航空機10が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、上記データベースを再構築する機能を持つ。

【0265】

また、図17において、航空機10の数は4つであるが、この数は、1つ以上であればいくつでもよい。航空機10の数は多ければ多い程、運行管理できる空間中の範囲は大きくなる。

【0266】

次に、図17に示した飛行物体運行システムの動作について説明する。

【0267】

まず、各航空機10に搭載されたレーザーレーダ乱気流検出装置14により、対象とする気象を観測し、乱気流検出用データをアンテナ11を介して、航空機間で送受信する。

【0268】

次に、各航空機10は、レーザーレーダ乱気流検出装置14で観測した乱気流検出用データをアンテナ11を介して受信し、受信した乱気流検出用データが上記データベースのどのケースに当てはまるのかを検索し、各航空機10がその後にとる行動と、その結果各航空機10が遭遇する事象との関係を予測する。

【0269】

これにより、各航空機10は、航空機10がその後とる行動と、その結果航空

機 1 0 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための行動をとることができる。

【 0 2 7 0 】

航空機 1 0 の行動記録と、その後航空機 1 0 が実際に遭遇した事象とは、アンテナ 1 1 を介して逐次他の航空機 1 0 に送信される。

【 0 2 7 1 】

次に、各航空機 1 0 は、レーザーレーダ乱気流検出装置 1 4 で観測した乱気流検出用データと、上記乱気流検出用データをもとに各航空機 1 0 がとった行動記録と、上記行動記録の結果各航空機 1 0 が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせたデータセットから、上記データベースを再構築する。これにより、乱気流検出用データから航空機 1 0 が遭遇する事象を予測した結果の確度を上げることができる。

【 0 2 7 2 】

なお、以上においては、航空機 1 0 が行動をとるには、航空機 1 0 を操縦する操縦士が必要である。本発明においては、航空機 1 0 に、航空機 1 0 がとる行動と、その結果航空機 1 0 が遭遇する事象との関係の予測結果をもとに、安全かつ迅速な飛行を行うための行動を自動的にとる機能を有するようにしてもよい。これにより、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができる。

【 0 2 7 3 】

以上述べた本発明の実施の形態 9 に関わる飛行物体運行システムは、一つ、もしくは 2 つ以上の航空機 1 0 間に共通の上記データベースをもとに航空機 1 0 を運行するので、航空機 1 0 が遭遇する事象を予測する際の確度が高い。さらに、各航空機の一つ一つに上記データベースを有しているので、各航空機 1 0 において乱気流検出用データを得てから、とるべき飛行行動を判断するまでの処理を、すべて航空機 1 0 において行うことができる。したがって、とるべき飛行行動を決定するのに有する時間を短縮することができ、より安全かつ迅速な運行が可能になる。

【 0 2 7 4 】

また、以上述べた本発明の実施の形態 9 に関わる飛行物体運行システムは、レーザーレーダ乱気流検出装置 15 を用いているので、航空機の運行において特に支障となる、乱気流の存在を検出でき、航空機 10 は、それを回避する行動をとることができるので、さらに安全かつ迅速な運行を行うことができる。

## 【0275】

また、以上述べた本発明の実施の形態 9 に関わる飛行物体運行システムは、レーザーレーダ乱気流検出装置を用いているので、電波を用いた乱気流検出装置等と比較して、細いビーム幅のレーザー光を送受信するので、風速および密度の分布を、より高分解能で観測することができる。

## 【0276】

## 【発明の効果】

この発明は、運行対象となる一つ以上の飛行物体間で共有の飛行物体の運行のための情報を保存し、飛行物体が飛行している空間の気象を観測する気象観測手段からの観測データに基づき、飛行物体と接続する通信手段を用いて情報の中から飛行物体がとるべき行動を決定するために必要なデータを飛行物体に送信する基地局を備えた飛行物体運行システムであるので、観測データに基づいた運行のための情報を基地局にて保存して 1 つ以上の飛行物体で共有し、該情報を基地局から飛行物体に送信して飛行物体の運行にあたるので、最も安全かつ迅速な飛行物体の運行を可能にすることができるという効果が得られる。

## 【0277】

また、気象観測手段と、気象観測手段により観測した観測データを基地局に送信するための送信手段と、基地局から通信手段を用いて送信された、とるべき行動を決定するのに必要なデータを受信する受信手段とを搭載した飛行物体を備えているので、飛行物体の近傍における気象をより詳細に観測することができるとともに、飛行物体と基地局との間で必要なデータのやりとりを行うことにより飛行物体の運行にあたるので、安全かつ迅速な飛行物体の運行を行うことができるという効果が得られる。

## 【0278】

また、基地局は、気象観測手段で観測した過去の全ての観測データと、観測デ

ータをもとに飛行物体がとった行動記録と、行動記録の結果飛行物体が遭遇した事象記録と、からなるデータセットを保管するメモリを有しているので、1つ以上の飛行物体間でそのようなデータセットを共有して、気象観測手段で観測した観測データから、飛行物体が観測後に遭遇する事象の予測が可能になるという効果が得られる。

【0279】

また、基地局は、メモリに保管されているデータセットの内容をもとに構築された、気象観測手段で観測した観測データと、気象観測後に飛行物体がとる行動と、その結果飛行物体が遭遇する事象とを対応付けるデータベースを有するので、1つ以上の飛行物体間でデータベースを共有して、気象観測手段で観測した観測データから、飛行物体が観測後に遭遇する事象の予測が容易になるという効果が得られる。

【0280】

また、基地局が、気象観測手段で観測した観測データを通信手段を介して受信する受信部と、受信した観測データがデータベースのいずれのケースに当てはまるのかを検索して、飛行物体がとる行動とその行動の結果飛行物体が遭遇する事象との関係を予測する予測部と、予測部による予測結果を飛行物体に通信手段を介して送信する送信部と、を備えているので、飛行物体はその予測結果をもとに最も安全かつ迅速な運行を行うための行動をとることができるという効果が得られる。

【0281】

また、基地局が、データセットが新たに発生したときに、新たなデータセットをメモリにさらに逐次保管するとともに、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットとを合わせたデータセットから、データベースを再構築する機能を有するので、観測データから飛行物体が遭遇する事象を予測する結果の確度を上げることができるという効果が得られる。

【0282】

また、基地局が、飛行物体を動作させる制御信号を送信して飛行物体の動作を司るようにしたので、操縦士の人為的な操縦ミスを防ぐことができるという効果



が得られる。

【0 2 8 3】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設け、各星に設けられた基地局間は基地局間通信手段で接続されているので、データセットとデータベースを共有することができ、飛行物体の運行を管理できる範囲をさらに広げることができるという効果が得られる。

【0 2 8 4】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設けるとともに、複数の星の間に中央基地局を設けて、各星に設けられた基地局間を中央基地局を介して接続するようにしたので、データセット及びデータベース更新の際に、それらを送った中央基地局に送信し、そこから全ての基地局に送信するようにすれば、データセット及びデータベースの同じものを全ての基地局間で共有することができ、飛行物体の運行を管理できる範囲をさらに広げることができるという効果が得られる。

【0 2 8 5】

また、基地局が、1つの星に対して複数個設けられているようにしたので、基地局の数が多ければ多いほど、飛行物体の運行を管理できる空間の範囲を広くすることができるという効果が得られ、特に、2つの基地局が星の表裏の位置に位置している場合等に特に効果的である。

【0 2 8 6】

また、1つの星に対して複数個設けられている各基地局は基地局間通信手段を介して接続されており、データベースを再構築する毎に、データセットとデータベースとを他の基地局に対して互いに送信するようにしたので、データセット及びデータベースの同じものを全ての基地局間で共有することができ、飛行物体の運行を管理できる範囲をさらに広げることができるという効果が得られる。

【0 2 8 7】

また、基地局と飛行物体がアンテナを持ち、通信手段及び基地局間通信手段が無線であるようにしたので、飛行物体の飛行に関する自由度を増大させることができるという効果が得られる。

【 0 2 8 8 】

また、飛行物体が航空機であるようにしたので、利用機会の高い航空旅客機、ヘリコプター等の地球を取り囲む空間を飛行するもの全てについて、その運行を安全かつ迅速に行うことができるという効果が得られる。

---

【 0 2 8 9 】

また、気象観測手段が乱気流観測装置であるので、航空機の運行において特に支障となる乱気流の存在を検出することができるという効果が得られる。

【 0 2 9 0 】

また、飛行物体が遭遇した事象が、飛行物体が受けた上下左右の風速の時間変化であるので、航空機が乱気流に突入したかしないか、もし、突入した場合、どれくらいの規模の乱気流に突入したか、ということを容易に検出することができるという効果が得られる。

【 0 2 9 1 】

また、無線による上記通信線手段が光波を用いたものであるので、高速かつ大容量の通信を行うことができるので、通信速度を高めることができるという効果が得られる。

【 0 2 9 2 】

また、基地局が1つの星に対して複数個設けられ、基地局間ケーブルで接続されているので、特に、2つの基地局が星の表裏の位置に位置している場合等に、高効率での通信を可能にするという効果が得られる。

【 0 2 9 3 】

また、基地局間ケーブルが光ファイバケーブルから構成されているので、高速かつ大容量の通信が行えるので、基地局間の通信速度を高めることができるという効果が得られる。

【 0 2 9 4 】

また、乱気流検出装置がレーザーレーダ乱気流検出装置であるので、細いビーム幅のレーザー光を送受信するので、風速及び密度の分布をより高分解能で観測することができるという効果が得られる。

【 0 2 9 5 】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能を備えているので、より高性能に乱気流の検出を行うことができるという効果が得られる。

【 0 2 9 6 】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号の強度から空中の密度を観測する機能を備えているので、より高性能に乱気流の検出を行うことができるという効果が得られる。

【 0 2 9 7 】

また、この発明は、運行対象となる 1 つ以上の飛行物体と、飛行物体が飛行している空間の気象を観測する気象観測手段と、飛行物体間を接続する飛行物体間接続手段と、を備えた飛行物体運行システムで、各飛行物体が、飛行物体間で共有の飛行物体の運行のための情報をそれぞれ保存し、上記情報と気象観測手段からの観測データとに基づいて、飛行物体がとるべき行動を決定するようにしたので、観測データに基づいた運行のための情報を 1 つ以上の飛行物体で共有することができ、該情報を基に飛行物体の運行にあたるので、飛行物体が遭遇する事象を予測する際の確度が高いという効果が得られる。また、飛行物体の 1 つ 1 つに該情報が保持されているので、観測データを得てから、とるべき飛行行動を判断するまでの処理をすべて飛行物体で行うことができるので、飛行行動を決定するのに有する時間を短縮することができ、より安全かつ迅速な運行が可能になるという効果が得られる。

【 0 2 9 8 】

また、気象観測手段が飛行物体に搭載されているので、飛行物体の近傍における気象を、より詳細に観測することができるという効果が得られる。

【 0 2 9 9 】

また、飛行物体は、1 つ以上の飛行物体に搭載された各気象観測手段で観測した過去の全ての観測データと、観測データをもとに飛行物体がとった行動記録と、行動記録の結果飛行物体が遭遇した事象記録と、からなるデータセットを保管

するメモリを有しているので、1つ以上の飛行物体間でそのようなデータセットを共有して、気象観測手段で観測した観測データから、飛行物体が観測後に遭遇する事象の予測が可能になるという効果が得られる。

【0300】

また、飛行物体は、メモリに保管されているデータセットの内容をもとに構築された、気象観測手段で観測した観測データと、気象観測後に飛行物体がとる行動と、その結果飛行物体が遭遇する事象とを対応付けるデータベースを有するようにしたので、1つ以上の飛行物体間でデータベースを共有して、気象観測手段で観測した観測データから、飛行物体が観測後に遭遇する事象の予測が容易になるという効果が得られる。

【0301】

また、飛行物体が、気象観測手段で観測した観測データがデータベースのいずれのケースに当てはまるのかを検索して、飛行物体がとる行動とその行動の結果飛行物体が遭遇する事象との関係を予測する予測部と、予測部による予測結果を他の飛行物体に飛行物体間通信手段を介して送信する送信部と、を備えているので、飛行物体はその予測結果をもとに最も安全かつ迅速な運行を行うための行動をとることができるという効果が得られる。

【0302】

また、飛行物体は、自ら、もしくは他の飛行物体に搭載した気象観測手段で観測した観測データと、観測データをもとに自ら、もしくは他の飛行物体がとった行動記録と、行動記録の結果、自ら、もしくは他の飛行物体が実際に遭遇した事象とのデータセットを、メモリ上にさらに逐次保管し、過去のデータセットと逐次保管した新たなデータセットを合わせた更新されたデータセットから、データベースを再構築する機能を持つので、観測データから飛行物体が遭遇する事象を予測する結果の確度を上げることができるという効果が得られる。

【0303】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設け、各星を飛行している飛行物体間は飛行物体間通信手段で接続されているので、データセットとデータベースを共有することができ、飛行物体の運行を管理できる範囲をさらに広げる

ことができるという効果が得られる。

【0 3 0 4】

また、飛行物体運行システムを、異なる複数の星に設けるとともに、複数の星の間に中央基地局を設けて、各星を飛行している飛行物体間を中央基地局を介して接続するようにしたので、データセット及びデータベース更新の際に、それらをいったん中央基地局に送信し、そこから全ての飛行物体に送信するようになれば、データセット及びデータベースの同じものを全ての飛行物体間で共有することができ、飛行物体の運行を管理できる範囲をさらに広げることができるという効果が得られる。

【0 3 0 5】

また、飛行物体がアンテナを持ち、飛行物体間通信手段が無線であるようにしたので、飛行物体の飛行に関する自由度を増大させることができるという効果が得られる。

【0 3 0 6】

また、飛行物体が航空機であるようにしたので、利用機会の高い航空旅客機、ヘリコプター等の地球を取り囲む空間を飛行するもの全てについて、その運行を安全かつ迅速に行うことができるという効果が得られる。

【0 3 0 7】

また、気象観測手段が乱気流観測装置であるので、航空機の運行において特に支障となる乱気流の存在を検出することができるという効果が得られる。

【0 3 0 8】

また、飛行物体が遭遇した事象が、飛行物体が受けた上下左右の風速の時間変化であるので、航空機が乱気流に突入したかしないか、もし、突入した場合、どれくらいの規模の乱気流に突入したか、ということ容易に検出することができるという効果が得られる。

【0 3 0 9】

また、無線による上記飛行物体間通信線手段が光波を用いたものであるので、高速かつ大容量の通信を行うことができるので、通信速度を高めることができるという効果が得られる。

【0 3 1 0】

また、乱気流検出装置がレーザーレーダ乱気流検出装置であるので、細いビーム幅のレーザー光を送受信するので、風速及び密度の分布をより高分解能で観測することができるという効果が得られる。

【0 3 1 1】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号が受けたドップラー効果から風速を観測する機能を備えているので、より高性能に乱気流の検出を行うことができるという効果が得られる。

【0 3 1 2】

また、レーザーレーダ乱気流検出装置は、レーザー光を送信し、空中において散乱されたレーザー光を受信信号として受信し、受信信号の強度から空中の密度を観測する機能を備えているので、より高性能に乱気流の検出を行うことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 ～ 9 による飛行物体運行システムにおけるデータセットの例を示す説明図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 ～ 9 による飛行物体運行システムにおけるデータベースの例を示す説明図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 による飛行物体運行システムの他の構成例を示した構成図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 による飛行物体運行システムのもう 1 つの他の構成例を示した構成図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 2 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 による飛行物体運行システムの他の構成例を示した構成図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 による飛行物体運行システムのもう 1 つの他の構成例を示した構成図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 3 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 10】 この発明の実施の形態 3 による飛行物体運行システムの他の構成例を示した構成図である。

【図 11】 この発明の実施の形態 3 による飛行物体運行システムのもう 1 つの他の構成例を示した構成図である。

【図 12】 この発明の実施の形態 4 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 13】 この発明の実施の形態 5 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 14】 この発明の実施の形態 6 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 15】 この発明の実施の形態 7 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【図 16】 この発明の実施の形態 8 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

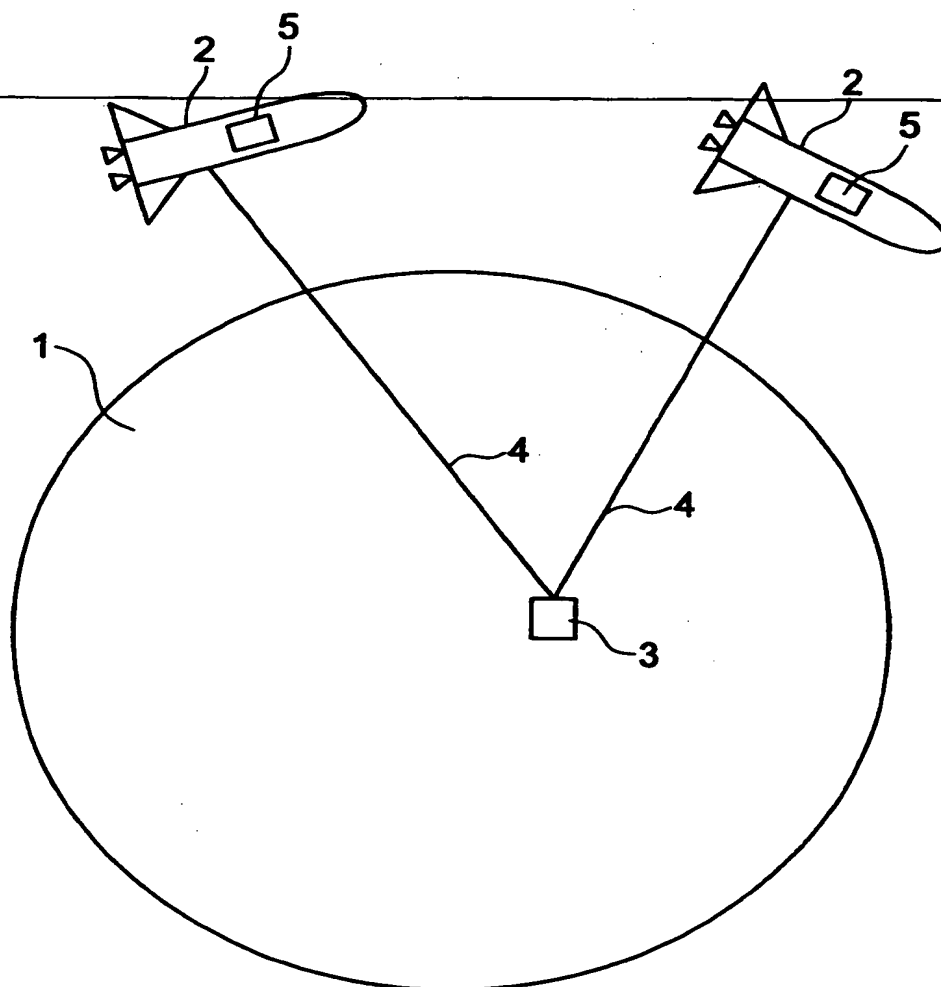
【図 17】 この発明の実施の形態 9 による飛行物体運行システムの構成を示した構成図である。

【符号の説明】

1 星、2 飛行物体、3 基地局、4 通信線、5 気象観測装置、6 基地局間通信線、7 中央基地局、8 飛行物体間通信線、9 地球、10 航空機、11 アンテナ、12 乱気流検出装置、13 基地局間ケーブル、14 レーザーレーダ乱気流検出装置。

【書類名】 図面

【図 1】





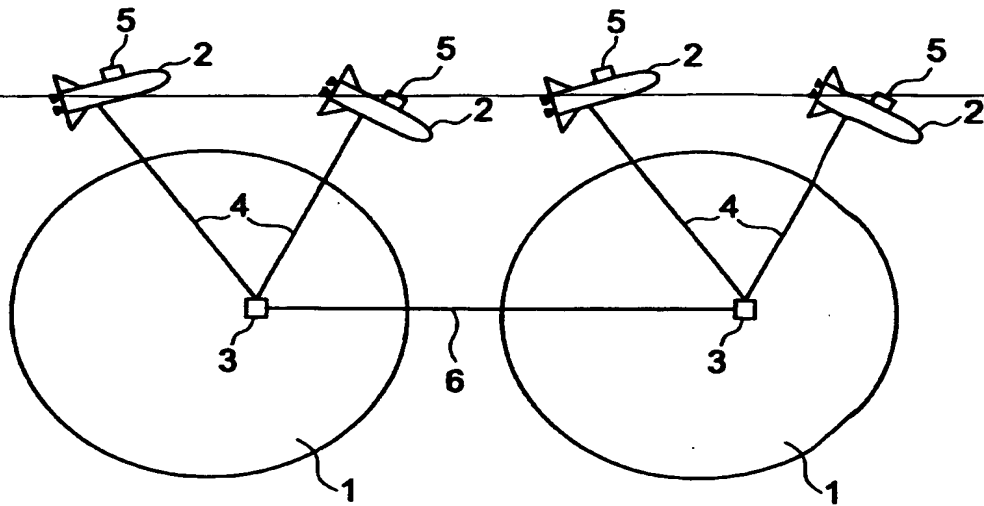
【図 2】

ケースNo.	3km先の風速[m/s]			測定開始後3分 ～5分後にとった 行動記録	測定開始後5分～7分後 に受けた上下方向の 風速変動幅[m/s]
	測定開始後1分	測定開始後2分	測定開始後3分		
1	100	110	100	そのまま飛行	2
2	100	120	150	そのまま飛行	20
3	50	100	70	そのまま飛行	40
4	90	120	180	高度を1km下げた	7
5	115	120	170	高度を2km上げた	1
6	200	150	170	高度を1km上げた	27
7	125	90	110	高度を2km下げた	10
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

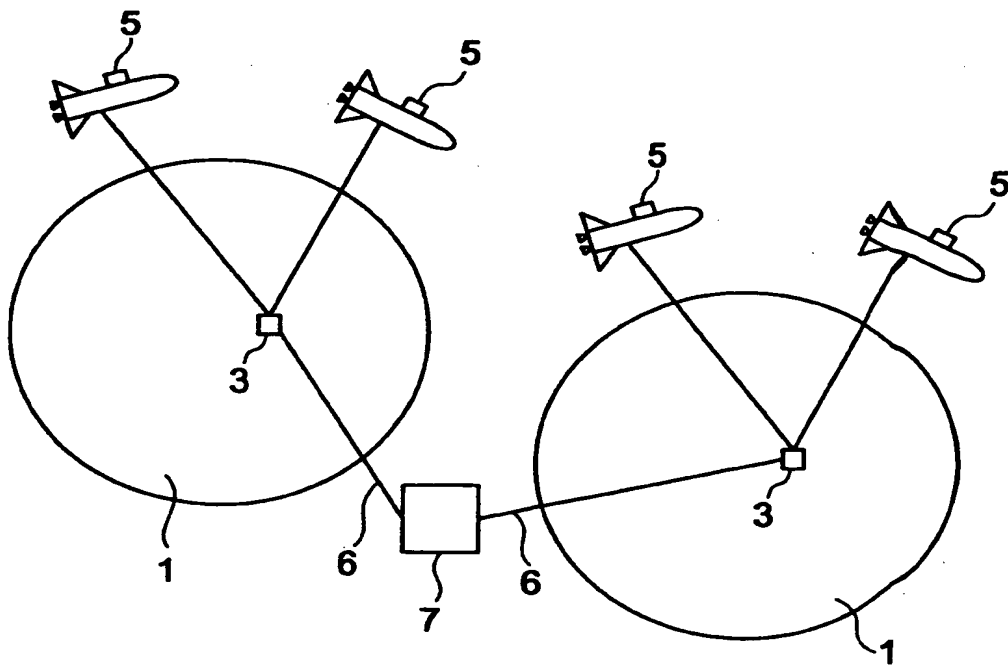
【図 3】

3km 先の風速[m/s]				測定開始後5分～7分後 に受ける上下風速の 風速変動幅[m/s] (予測値)
測定開始後1分	測定開始後2分	測定開始後3分	測定開始後3分 ～5分後にとる 行動	
100	110	120	そのまま飛行	0
"	"	"	高度を1km下げる	10
"	"	"	高度を1km上げる	10
"	"	"	高度を2km下げる	20
"	"	"	高度を2km上げる	20
120	150	200	そのまま飛行	50
"	"	"	高度を1km下げる	30
"	"	"	高度を1km上げる	35
"	"	"	高度を2km下げる	25
"	"	"	高度を2km上げる	10
...	...	...	...	...

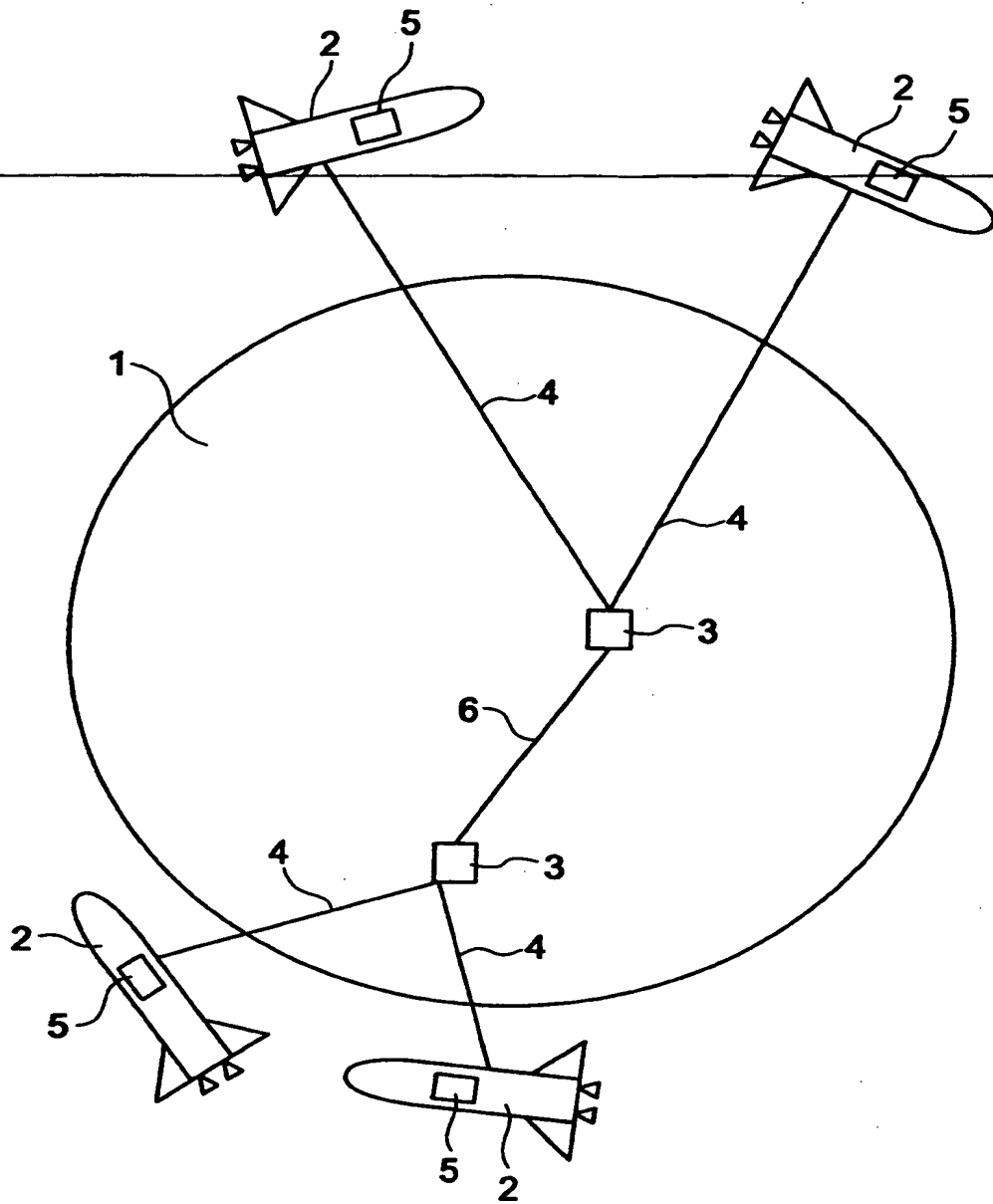
【図 4】



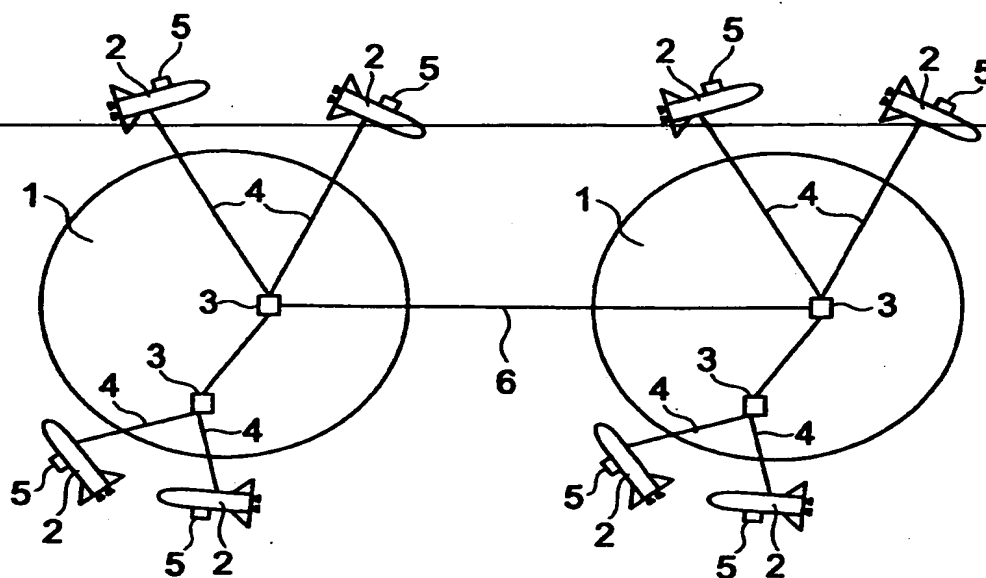
【図 5】



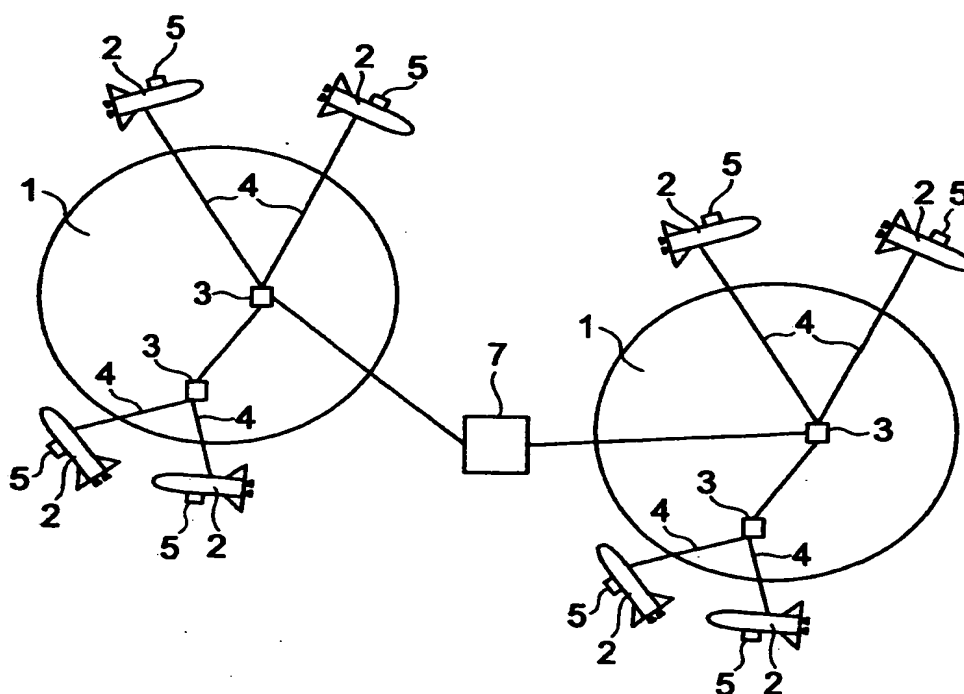
【図6】



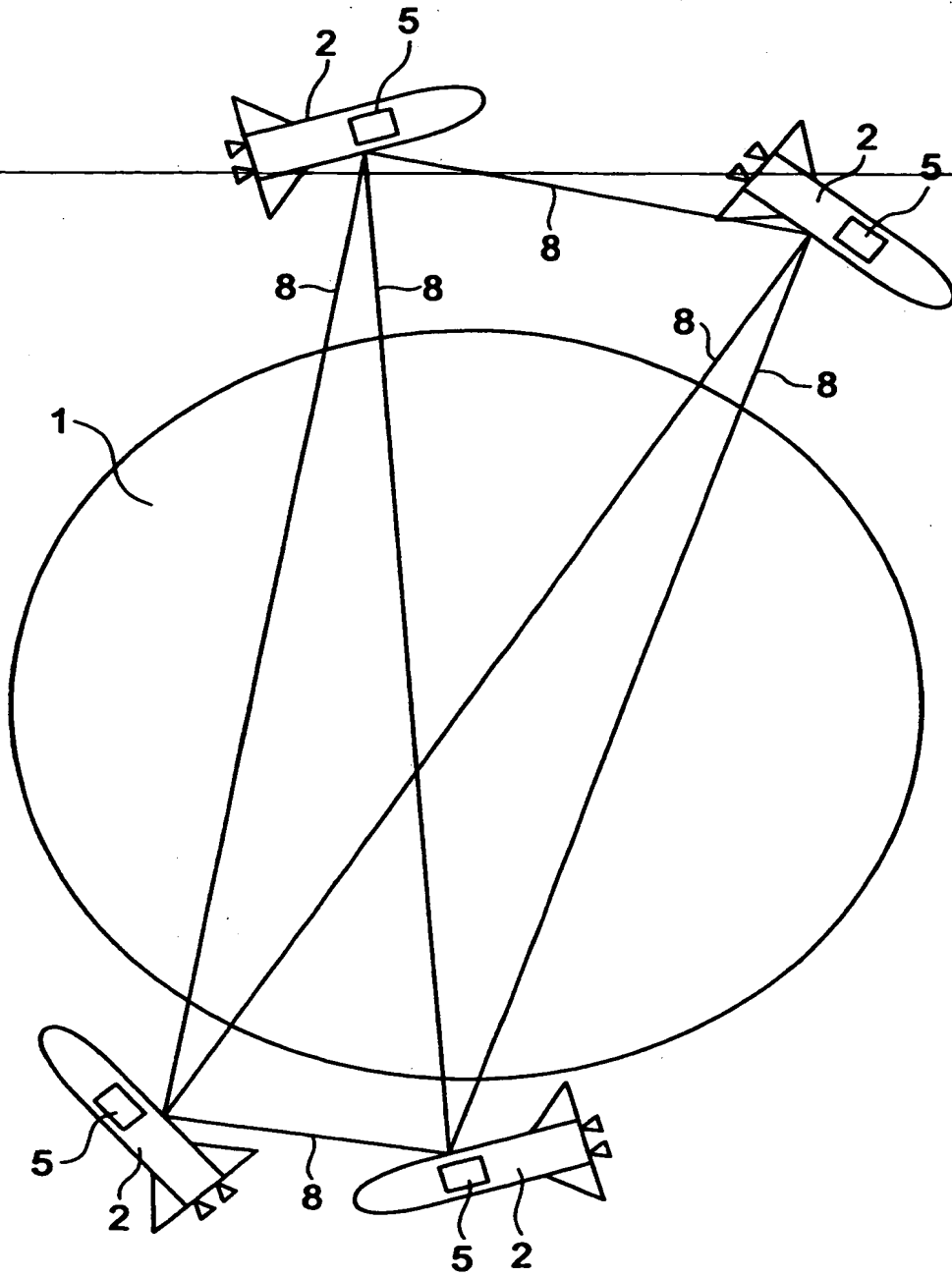
【図 7】



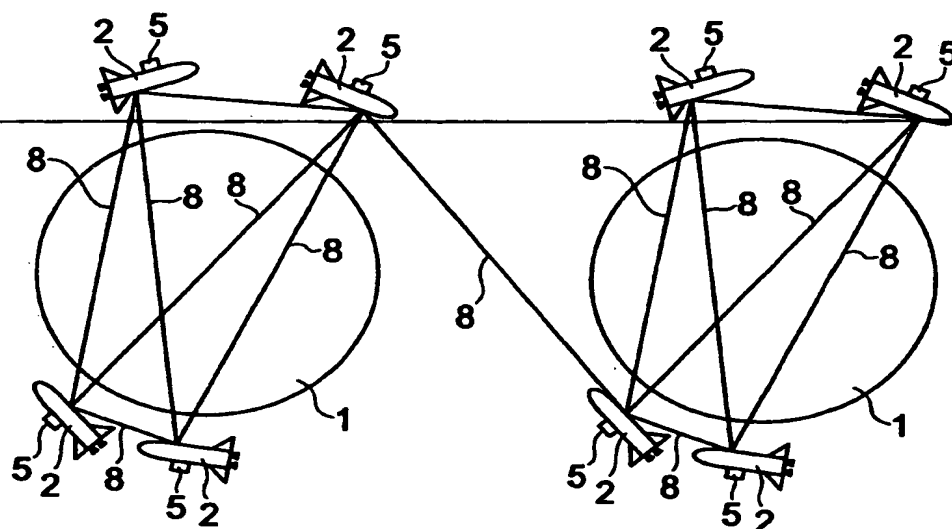
【図 8】



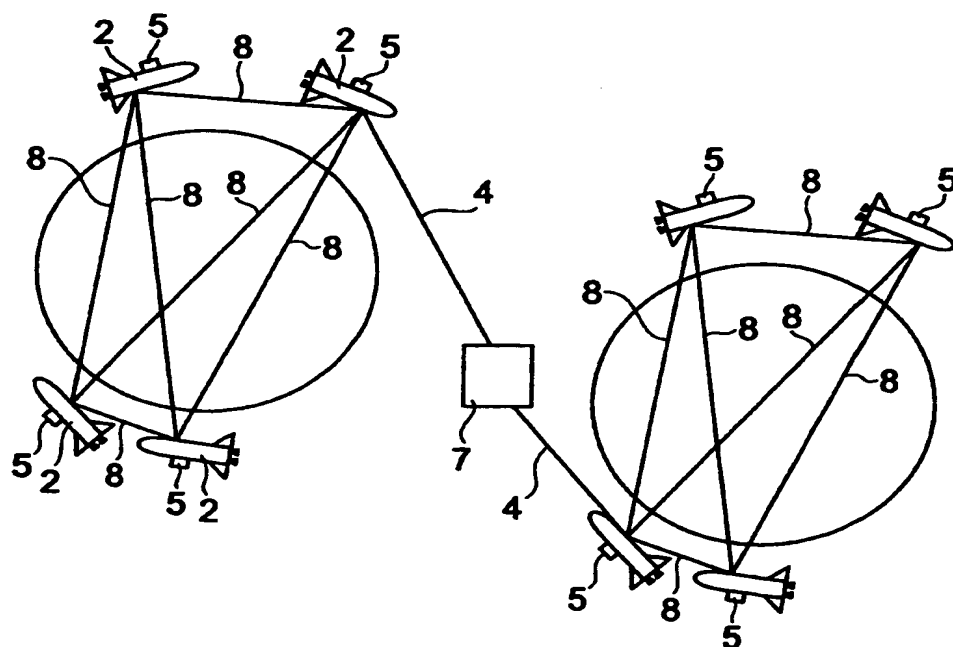
【図 9】



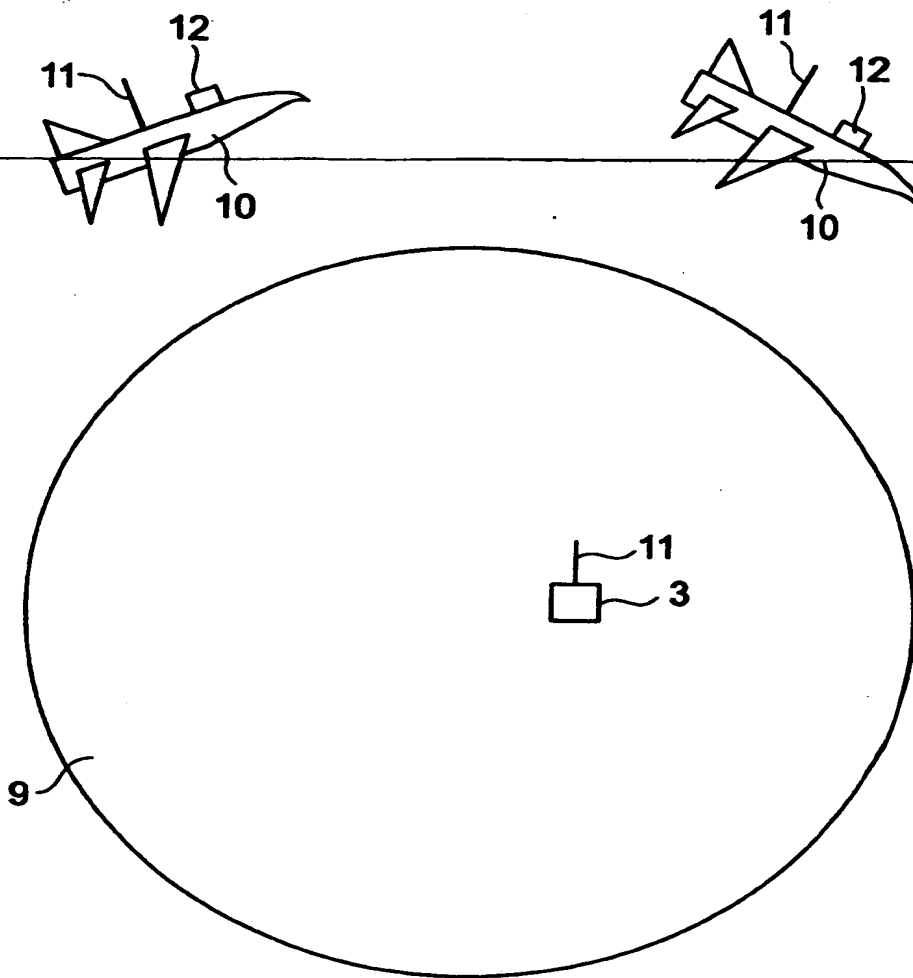
【図 1 0】



【図 1 1】

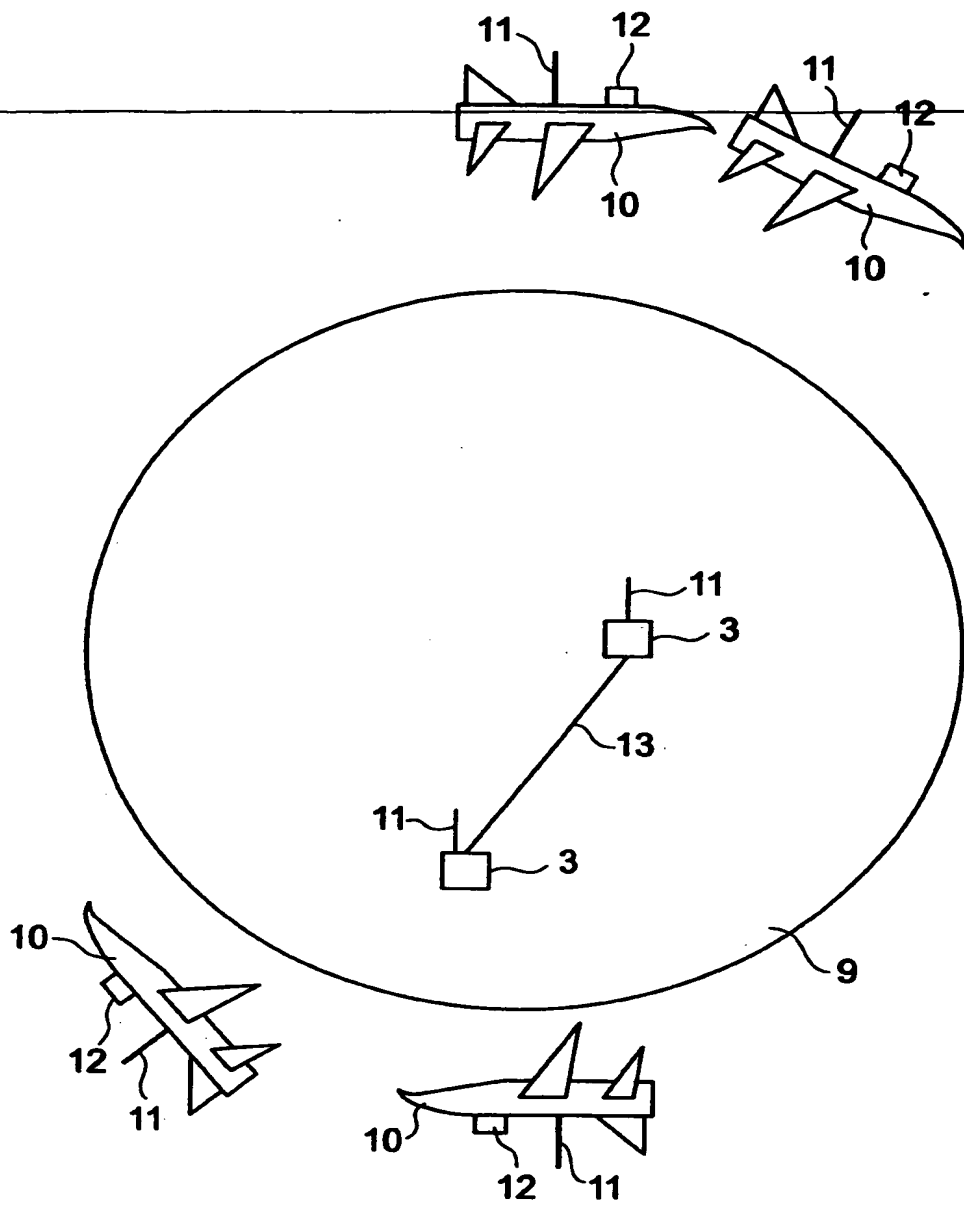


【図 12】

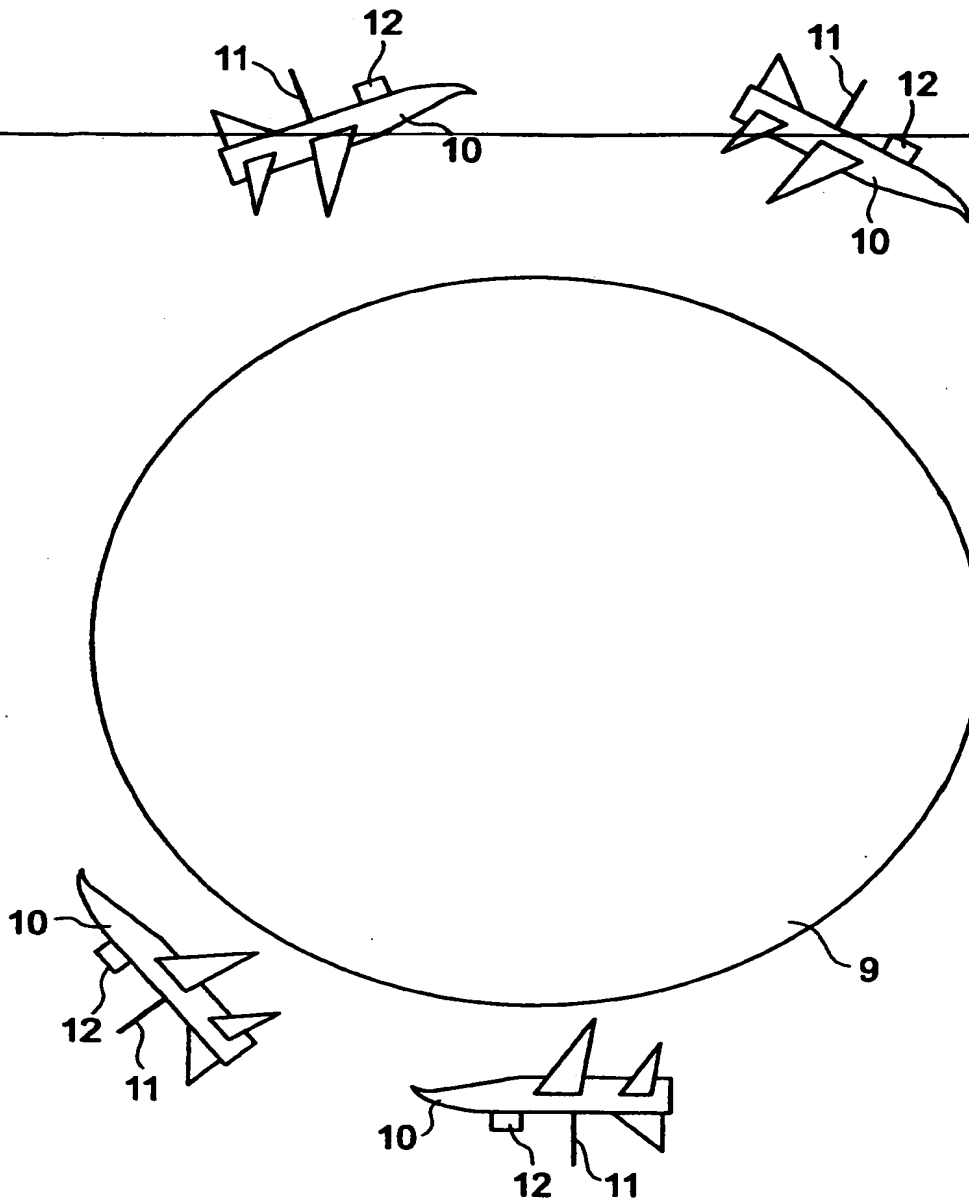




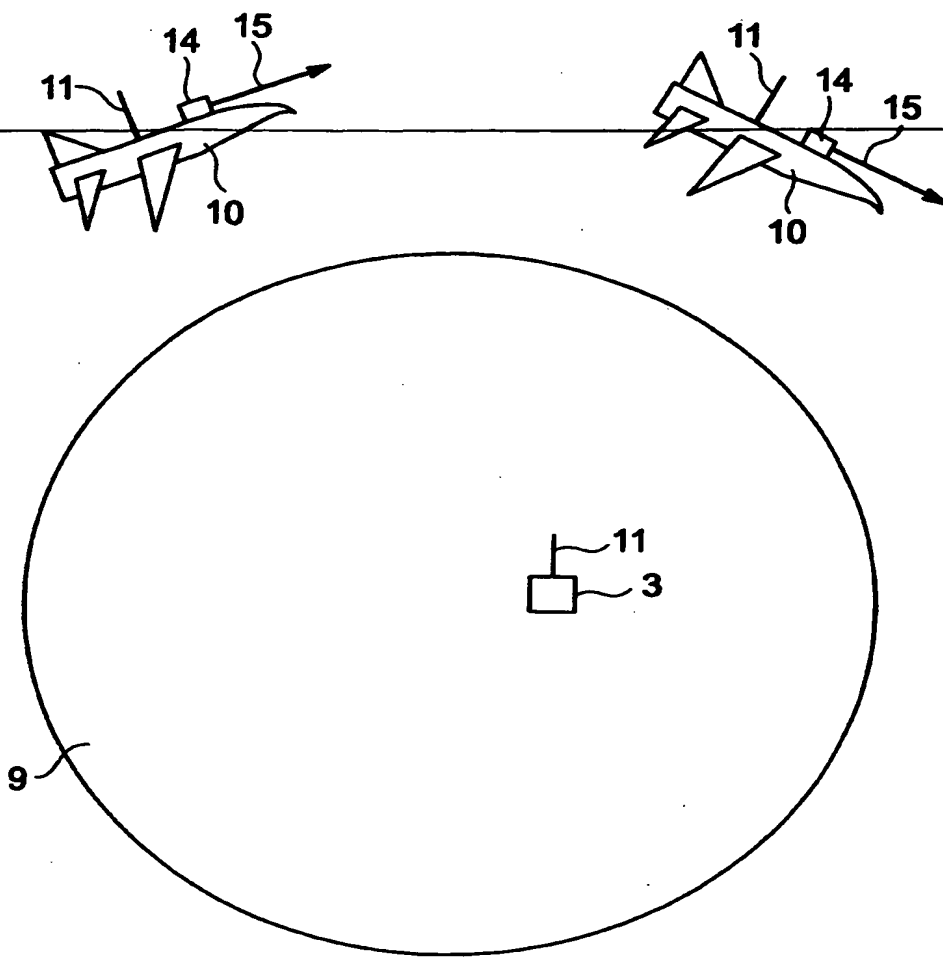
【図 1 3】



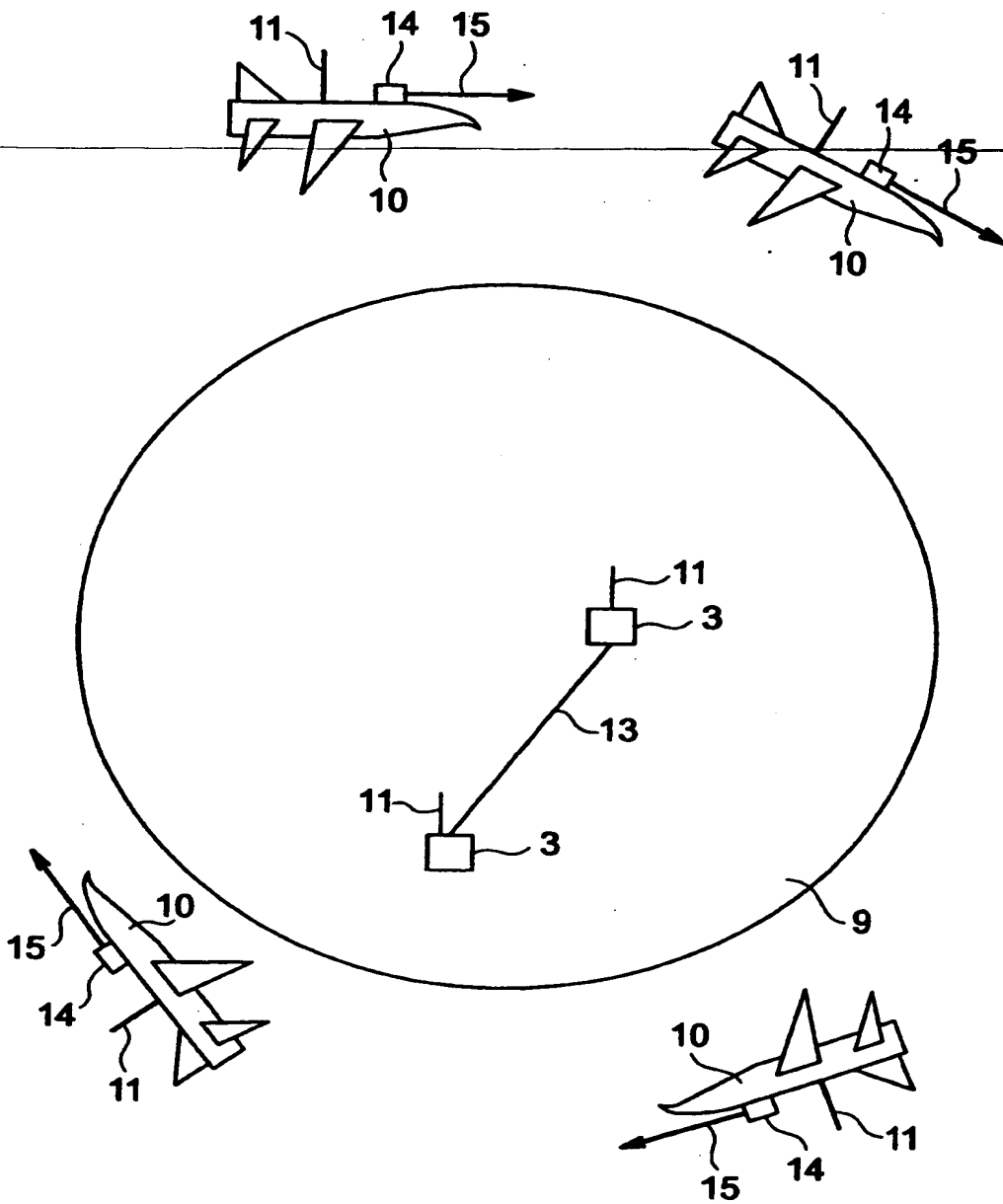
【図 1 4】



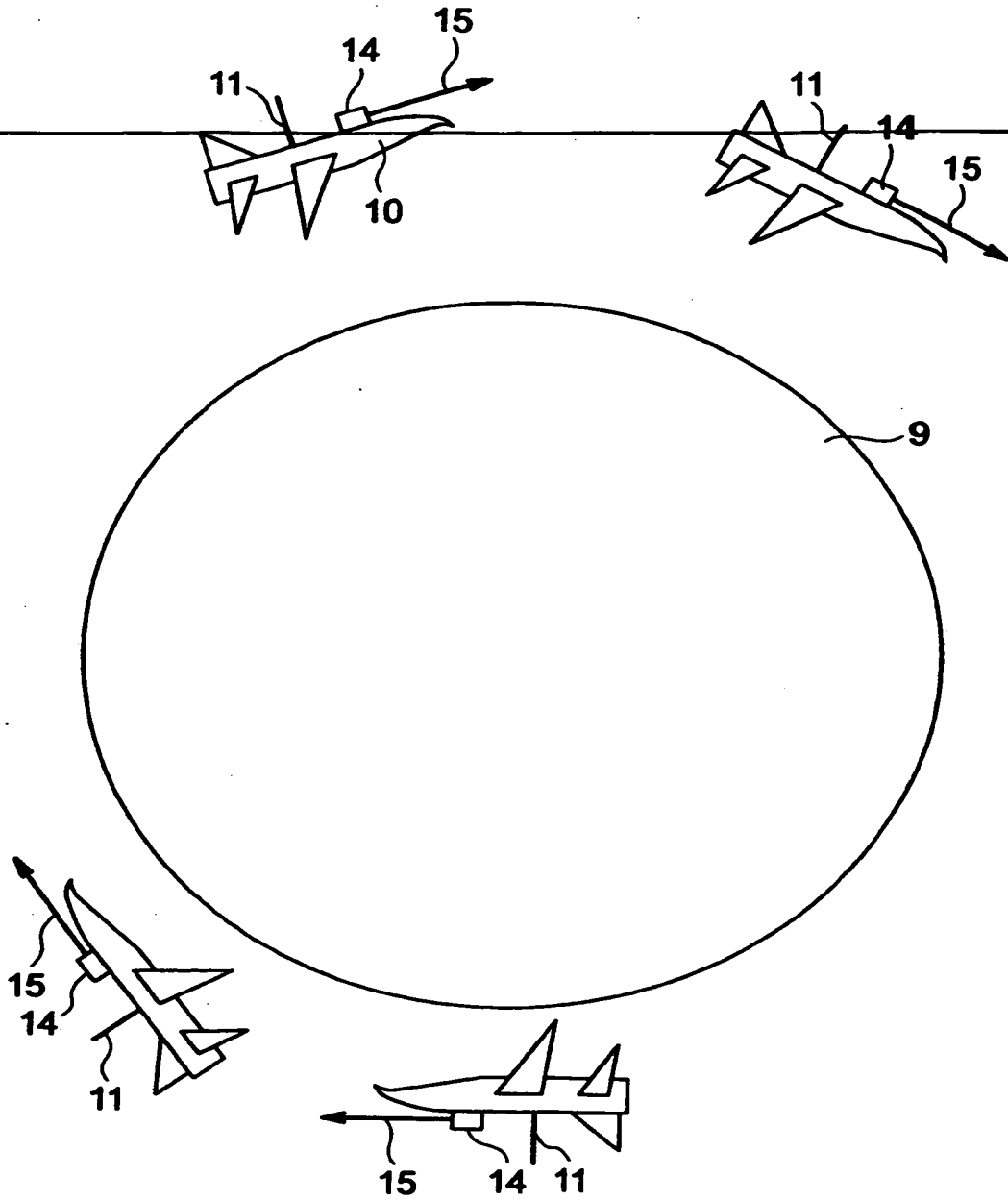
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安全かつ迅速な飛行物体の運行を可能にする飛行物体運行システムを得る。

【解決手段】 飛行物体 2 に搭載した気象観測装置 5 により星 1 の気象を観測し、過去に観測したデータと、飛行物体がその後にとる行動と、その結果飛行物体が遭遇した事象とを対応づける、1 つ以上の飛行物体 2 間で共有されたデータベースに基づいて、飛行物体 2 のとる行動を決定することにより、安全かつ迅速な飛行物体の運行を可能にする。上記データベースは基地局 3 に設けられており、飛行物体 2 と基地局 3 との間のデータの送受信は通信線 3 を介して行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

---

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**